МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ННІ механічної інженерії, технологій та транспорту
ННІ електронних та інформаційних технологій
ННІ менеджменту, харчових технологій та торгівлі
ННІ бізнесу, природокористування і туризму
ННІ будівництва
Наукове товариство здобувачів вищої освіти та молодих вчених
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій

Всеукраїнська
науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ І НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

8-9 квітня 2020 року

https://www.stu.cn.ua/staticpages/conference/

Чернігів 2020

УДК 001.89:37.091.2

ББК 72:74.58я431

Н73

Друкується за рішенням вченої ради
Чернігівського національного технологічного університету
(протокол № 3 від 27 квітня 2020 р.)

Конференція включена до Переліку міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2020 році (додаток до листа Інституту модернізації змісту освіти МОНУ від 20.01.2020, № 22.1/10-143, п. 392)

Н73 **Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі :** Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених (м. Чернігів, 8-9 квітня 2020 р.) : збірник тез доповідей. - Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2020. – 452 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редколегії:
Маргасова В.Г., проректор з наукової роботи, д.е.н., професор
Заступник голови
Іванець С.А., к.т.н., доцент, директор ННІ електронних та інформаційних технологій
Члени редколегії:
Цибуля С.Д., д.т.н., професор, директор ННІ механічної інженерії, технологій та транспорту
Ткаленко Н.В., д.е.н., професор, директор ННІ менеджменту, харчових технологій та торгівлі
Забаштанський М.М., д.е.н., професор, директор ННІ бізнесу, природокористування і туризму
Терещук О.І., к.т.н., професор, директор ННІ будівництва
Кальченко В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування
Венжега В.І., к.т.н., доцент, кафедра автомобільного транспорту та галузевого машинобудування
Єрошенко А.М., к.т.н. доцент, завідувач кафедри технологій машинобудування та деревообробки
Прибитько І.О., к.т.н., доцент, завідувач кафедри зварювального виробництва та автоматизованого проектування будівельних конструкцій
Олексієнко С.В., к.т.н., доцент, кафедра зварювального виробництва та автоматизованого проектування будівельних конструкцій
Литвинов В.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії
Скоробогатова В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри електричних систем і мереж
Ткач Ю.М., д.пед.н., доцент, завідувач кафедри кібербезпеки та математичного моделювання
Денисов Ю.О., д.т.н., професор, завідувач кафедри електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки
Базилевич В.М., к.е.н., доцент, завідувач кафедри інформаційних та комп'ютерних систем
Велігорський О.А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри біомедичних радіоелектронних апаратів та систем
Приступа А.Л., к.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, метрології та фізики
Савченко О.В., д.т.н., доцент, завідувач кафедри промислового та цивільного будівництва
Хребтань О.Б., к.т.н., доцент, завідувач кафедри харчових технологій
Корнієнко І.В., к.т.н., доцент, завідувач кафедри геодезії, картографії та землеустрою
Іванова Н.В., д.е.н., доцент, завідувач кафедри підприємництва і торгівлі
Селінний М.М., к.е.н., доцент, завідувач кафедри аграрних технологій та лісового господарства
Буяльська Н.П., к.т.н., доцент, кафедра харчових технологій
Попело О.В., д.е.н., доцент, голова наукового товариства здобувачів вищої освіти та молодих учених
Степенко С.А., к.т.н., провідний науковий співробітник
Кормило І.М., відповідальний секретар, провідний фахівець відділу підготовки науково-педагогічних кадрів

СЕКЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	
ПІДСЕКЦІЯ - АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ	
Пінчук О.А., Волощук А.В. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ДЕЯКИХ МЕХАНІЗМІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ	**11**
Тишик О.О., Сиводід О.С., Бондар Т.Ю., Тімкова М.І. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ	**13**
Пустовойт В.О., Некрашевич О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ СТУПІНЧАСТОГО ВАЛА	**14**
Катюхов М.Р., Мандрико М.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА	**16**
Терехов В.К. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ КОРІННИХ І ШАТУННИХ ШИЙОК КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА	17
Мороз І.С. АНІМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ	**19**
Андрієць О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЯТТЯ ПРИПУСКУ ТА ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРИ НАРІЗАННІ МЕТРИЧНОЇ РІЗІ	**21**
Богдан А.П. ТЕХНІЧНИЙ СТАН ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ОБЛАДНАННЯ	**23**
Раємська О.Ю., Кравченко С.Ю. ОРГАНІЗАЦІЯ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ У КОЛЕДЖІ	**28**
Сікалюк В.С. ЕЛЕКТРОБАГІ З РОЗРОБКОЮ НЕЗАЛЕЖНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ БОРТОВОЇ СИСТЕМИ З МОЖЛИВІСТЮ ПІДЗАРЯДКИ ВІД СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ТА БЕЗДРОТОВОЮ ЗАРЯДКОЮ	**31**
Гуз Я.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ	**34**
Трало Т.Ю., Забірченко О.П., Космач О.П. СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ГІБРИДНОГО КРОКОВОГО ДВИГУНА ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ	**37**
ПІДСЕКЦІЯ - ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНІ ПРОЦЕСИ І ТЕХНОЛОГІЇ	
Райчинець Є.М., Алерт О.В., Петренко І.О. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЕТАЛЕЙ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ 3D ДРУКУ	**39**
Гречка О.М. З'ЄДНАННЯ МЕТАЛУ З ПОЛІМЕРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ HEAT PRESS COOL-INTEGRATIVE (HPCI)	**41**
Аношенко М.В., Зінченко М.М., Сибірський В.С. АДДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗВАРЮВАННІ	**43**
Патук Ю.С., Дегтяр І.В. ПРОЕКТ КОНСТРУКЦІЇ ЛІТНЬОЇ СЦЕНИ	**44**
Максименко В.В. НОВІ СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗВАРЮВАННЯ	**47**
Белянко О.О. ПРИНЦИП ДІЇ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДВИГУНА СТІРЛІНГА	**48**
Крисько М.Г. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОВАЛЬСКОГО ГОРНА	**51**
Доненко В.А. СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ГОЛОВИ ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОТОГРАММЕТРИЧНОГО СТЕНДУ	**54**
СЕКЦІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ	
Барбаш Є.В. ПОБУДОВА УМОВНИХ РОЗГОРТОК ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ АРХІТЕКТУРНИХ МАКЕТІВ	**56**
Лазебний Г.М. РОЗРОБКА ПРИНЦИПІВ ВІЗУАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ (ВИВІСОК) НА ФАСАДАХ БУДІВЕЛЬ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ	**58**
Білан М. С. "ІДЕАЛЬНІ БУДИНКИ" ФРІДЕНСРАЙХА ХУНДЕРТВАССЕРА	**60**
Барбаш М.І. КОВОРКІНГ. ВІДПРАВНІ ТОЧКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ З РІЗНОБІЧНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ	**62**
Білявська П.Г, Гетманський В.І. ПАРАМЕТРИЧНА АРХІТЕКТУРА – СТИЛЬ МАЙБУТНЬОГО	**64**
Юрчук О.С. НОВІТНІ МАТЕРІАЛИ В ДИЗАЙНІ ТА АРХІТЕКТУРІ	**66**
Галайда К.О. ВИКОРИСТАННЯ БІОНІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ФОНТАНІВ «САД КАМЕНІВ» У М. ЧЕРНІГІВ	**69**

Аксютенко К.А. ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ В АРХІТЕКТУРІ	**71**
Галайда К.О. ДИЗАЙН ДЕКОРАТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕР'ЄРУ НА ОСНОВІ ЖИЛКУВАННЯ ЛИСТЯ РОСЛИН	**73**
Дегтяренко О.К. РОЛЬ ЕКОДИЗАЙНУ В ОХОРОНІ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	**75**
Бурдело В.А. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ В БУДІВЛІ З ПІДВИЩЕНИМИ САНІТАРНИМИ ВИМОГАМИ	**78**
Барбаш М.І. ЖІНКИ В АРХІТЕКТУРІ. ФЕНОМЕНИ ТА ЗНАКОВІ ПРОЕКТИ	**79**
Барбаш М.І. АРХІТЕКТУРА В ДЕТАЛЯХ: МОТИВИ ДАВНЬОГРЕЦЬКОГО СТИЛЮ В ЛЕГЕНДАРНИХ СПОРУДАХ СУЧАСНОСТІ	**82**
Остапенко Ю.П., Маринок А.А. СУЧАСНІ СТИЛІ В ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРІВ	**84**
Чікірісова К.І., Браточкін В.О. ЕКОНОМІЧНІ БУДИНКИ НА ОСНОВІ ВАНТАЖНИХ КОНТЕЙНЕРІВ	**87**
Прибитько І.О., Ганєєва Т.В. ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦІЇ ДИТЯЧОГО СЕРЕДОВИЩА В СТРУКТУРІ СУЧАСНОГО МІСТА	**89**
Канцеляренко А.Г. ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ КВАРТИРНИХ БУДИНКІВ	**91**
Мальцева А.В. ПРОЕКТ ДІЛЯНКИ СЕНСОРНОГО САДУ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ	**93**
Пекур І.В., Черненко А.С. LAMINAM – СУЧАСНЕ ОЗДОБЛЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ	**96**
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
ПІДСЕКЦІЯ - ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ	
Кирієнко К.О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІБЛІОТЕКИ FREEMODBUS ПРИ ПОБУДОВІ ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ	**99**
Шмана К.С. ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СТРУКТУРНОЇ АДАПТАЦІЇ ТУРБО КОДА	**101**
Склярова Д. Ю. ОПТИМІЗАЦІЯ СТВОРЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ AMP	**104**
Костюченко М.Р., Харісова К.Р. ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ. НОВІ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТІВ	**106**
Товстуха А.С. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У ПОМЕШКАННЯХ	**110**
Янковський О.А. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ	**112**
Чеботар Б. Р., Шумська Л.М. КЕРУВАННЯ СВІТЛОДІОДНОЮ RGB МАТРИЦЕЮ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO NANO V3.0 ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНУ	**115**
ПІДСЕКЦІЯ - ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ	
Філон А.А. ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	**118**
Ткачук Н.О. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ІСТОРИЧНИХ ДАНИХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПОШУКОВОГО ЯДРА	**120**
Коваленко М.А. СТВОРЕННЯ MLOPS ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ ХМАРНИХ РІШЕНЬ	**122**
Міщенко М.В. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ РІВНЯ ЗАГРОЗ ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	**124**
Тарасов О.Є. МОДЕЛЮВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ	**126**
Курто О.С. МОДЕЛЮВАННЯ КЛАСІВ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЇХ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ	**129**
Качановський П.П. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ АВТОРСТВА ТЕКСТУ НА ОСНОВІ СИНТЕЗУ ФОРМАЛЬНИХ МЕТОДІВ	**131**
Іскрижицький А.М., Іскрижицька О.К. СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЙ МІЖ АДМІНІСТРАЦІЄЮ УНІВЕРСИТЕТУ ТА ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ	**132**

Бугай Ю.В., Войтенко В.П. УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПОШУКУ ОБЛИЧЧЯ ТА ОЧЕЙ НА БАЗІ КАСКАДНОГО КЛАСИФІКАТОРА ХААРА	**134**
ПІДСЕКЦІЯ - КІБЕРБЕЗПЕКА ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	
Титаренко М. С. МОДЕЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ТЕСТУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ	**138**
Тимошенко Є. М. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИМ ВПЛИВАМ	**140**
Степанюк В.Ю. СИСТЕМА КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ESP8266	**143**
Сідлецький Є.В. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ	**144**
Коротка Г.М., Петренко Т.А. АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ	**146**
Вильотніков В. В. МЕТОДИ ЗАХИСТУ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ ВІД КИБЕРАТАК	**149**
Васильєва С. П. АНАЛІЗ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ТЕЛЕФОННИХ МЕРЕЖАХ	**151**
Бойко К. В., Ткач Ю.М. ЗАГРОЗА ЗМІНИ ВМІСТУ БУФЕРУ ОБМІНУ ЗА ДОПОМОГОЮ PASTEJACKING	**153**
Куник В. І. КІБЕРБЕЗПЕКА В УМОВАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	**155**
Нороха В. О. СОЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ: ПОНЯТТЯ, ВИДИ ТА МЕТОДИ ПРОТИДІЇ	**157**
Кузьмина В. І., Стародубець І. О., Ткач Ю. М. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ КІБЕРЗАХИСТУ	**159**
Полевод О. М., Трощилов М. О. НЕЙРОМЕРЕЖА NVIDIA GAUGAN	**161**
Лисиця Т. А., Ткач Ю. М. SYMANTEC DATA LOSS PREVENTION: РОЗРОБКА НАЙОПТИМАЛЬНІШОГО ВАРІАНТУ РЕАЛІЗАЦІЇ	**163**
Клименок В. О., Ткач Ю. М. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА СТАБІЛЬНОСТІ ВЕБ-СЕРВЕРІВ	**164**
Чулінда О. С. ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНОНІМНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ТРАФІКУ НА БАЗІ ТОР МЕРЕЖІ	**167**
Марченко В. С., Ткач Ю. М. ДО ПИТАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ	**169**
Махнясва К.С. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ	**171**
Зубчевська А.О. СИСТЕМА ОЦІНКИ ДЕСТРУКТИВНИХ ДІЙ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ	**172**
Іллюшко Б.О., Дьогтяр Р.С. КІБЕРБЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ЗА ДОПОМОГОЮ СКАНУВАННЯ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ	**173**
Мальцева М.В. ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ THE INTERNET OF THINGS	**175**
Григор'єва К. О. РОБЛЕМИ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	**178**
Кутер А.В. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	**179**
Соловей А. ПРИЧИНИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ВИТІК СЕКРЕТНИХ ВІДОМОСТЕЙ	**181**
Янголь А. ПРОБЛЕМИ МІЖМЕРЕЖЕВИХ ЕКРАНІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ	**182**
Матвієнко О. М., Мехед Д. Б. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС ВІДДАЛЕНОЇ РОБОТИ У ПЕРІОД КАРАНТИНУ	**183**
СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ	
Мендюх С.В. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА "АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА" ЗА РЕАКТИВНОЮ ЕНЕРГІЄЮ	**185**
Діхтярук І.В. ВИБІР МІСЦЬ УСТАНОВКИ ТА КІЛЬКОСТІ КА ПРИ СЕКЦІОНУВАННІ ЛЕП 6-10КВ	**186**
Ткалич Н.І. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДІЮЧИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ПО ПРОЕКТУВАННЮ ВЕС	**189**
Здоровець М.М. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПОТУЖНИХ ВЕС ДО ОБ'ЄДНАНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ УКРАЇНИ	**191**

Куриленко О.В. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ DIGSILENT POWER FACTORY ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ НАПРУГОЮ 35-110 КВ	**193**
Федченко Р.О., Бодунов В.М. АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОГО ОБСЯГУ НЕГАРАНТОВАНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЕС	**196**
Башлук Є.В. ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ ПРИ НАЯВНОСТІ ДЖЕРЕЛ НЕГАРАНТОВАНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	**198**
Грищенко Д.В., Безручко В.М. ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА З ЗАГАЛЬМОВАНИМ РОТОРОМ В ПРАКТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ТЕХНІЧНИМ СПРЯМУВАННЯМ	**199**
Ярощук А.С., Безручко В.М. ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ОДНОФАЗНИХ ТА ТРИФАЗНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ІЗ НАСИЧЕНИМИ МАГНІТОПРОВОДАМИ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ»	**202**
Маренець Д.І., Красножон А.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЖИМУ РОБОТИ ГРОЗОЗАХИСНОЇ СИСТЕМИ ДВОКОЛОВОЇ КОМПАКТНОЇ ПЛ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАЗОПОВОРОТНИХ ПРИСТРОЇВ	**205**
Мороз І.Я., Красножон А.В. МОНІТОРИНГ СТАНУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ДІЮЧОЇ ПЛ 330 кВ	**207**
Юков І.Ю. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЧЕРНІГІВЩИНІ	**210**
Сулім Д.О. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	**211**
СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ	
ПІДСЕКЦІЯ - ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИКА, РОБОТОТЕХНІКА ТА МЕХАТРОНІКА	
Денисов Ю.О., Бурсала О. О., Середа О.В. ПИТАННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕВОДУ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ В РЕЖИМ СИНХРОННОЇ МАШИНИ РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	**214**
Любенко А. С., Войтенко В. П. ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕГУЛЯТОРІВ ПОЛОЖЕННЯ ТА ШВИДКОСТІ СИНХРОННИХ ДВИГУНІВ НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ B&R	**215**
Максименко Є.В. МЕТОДИ КЕРУВАННЯ БАГАТООСЬОВИМИ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ РОБОТИЗОВАНИХ МАНІПУЛЯТОРІВ	**218**
Дьогтяр Р.С., Іллюшко Б.О. СХЕМОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ЗА ДОПОМОГОЮ СКАНУВАННЯ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ	**221**
Филимонов И.Ю. УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖУЩЕЙСЯ ПЛАТФОРМОЙ С ПОМОЩЬЮ КООРДИНАТ, ПОЛУЧЕННЫХ С КАРТЫ МЕСТНОСТИ ПОСТРОЕННОЙ МЕТОДОМ ORB-SLAM2	**223**
Колесник П. М. ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ ЕКРАНОМ ДЛЯ ПРОЕКТОРА	**225**
Заливчий О.С. ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ НОВИХ ТИПІВ У СФЕРІ БПЛА	**226**
Заливчий О.С., Бойко С.М., Лугова О.В. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ КЕРУВАННІ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ	**227**
Сухоставець К.Р., Ножнова М.О., Лугова О.В. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДИСТАНЦІЙНО ПІЛОТОВАНИМИ ПОВІТРЯНИМИ СУДНАМИ	**228**
Кушко К. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТА	**229**
Рижик М.М. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ АЕРОДРОМІВ	**230**
Рижик М.М. ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ЦЕЛЬЮ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОТДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	**231**
Наскрипняк Д.С. РОЗРОБКА ТРАНСПОРТУЮЧОГО РОБОТА ЗІ ЗДАТНІСТЮ ВИЯВЛЯТИ ТА ОМИНАТИ ПЕРЕШКОДИ	**232**
Секач В.О. СИСТЕМНЕ КЕРУВАННЯ НАПРУГОЮ НА КВАДРОКОПТЕРІ	**234**
Дьогтяр Р.С. СТАБІЛІЗОВАНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ З МОЖЛИВІСТЮ ПІДКЛЮЧЕННЯ	**235**

СТАНДАРТНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ	
Ковальова Т. І. ЛАБОРАТОРНИЙ БЛОК ЖИВЛЕННЯ	**237**
Дятловська В. Л. НЕДОСКОНАЛОСТІ КРИСТАЛІЧНОЇ БУДОВИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА АВІАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ	**239**
Дятловська В. Л. ЩОДО ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ОКАЛИНОСТІЙКИХ І ЖАРОМІЦНИХ СТАЛЕЙ ТА СПЛАВІВ	**240**
ПІДСЕКЦІЯ - БІОМЕДИЧНІ РАДІОЕЛЕКТРОННІ АПАРАТИ ТА СИСТЕМИ	
Велігорський О.О. ПІДСИЛЮВАЧ КЛАСУ D, ПРИНЦИП ДІЇ, ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ	**242**
Шокодько Д. А. СЕНСОРНЕ ВІДРО ДЛЯ СМІТТЯ SMART TRASH	**244**
Байда В.Д. ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ ДІЇ ТЕРМЕНВОКСА В СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ	**246**
Коваль В. П. ЕВОЛЮЦІЯ АНТЕН МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ	**249**
Куннов Р. М. ІНТЕРНЕТ В ОКЕАНІ	**251**
Стельмах Г.Д. РОБОТА З АУДІОКОДЕКОМ WOLFSON WM8731	**253**
ПІДСЕКЦІЯ - ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІ, МЕТРОЛОГІЇ І ФІЗИКА	
Бобко Є.О. ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ СТИСНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ БЕЗ ВТРАТ	**256**
Бобко Є.О., Приступа А.Л. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОНОМНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ НА ОСНОВІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ ПАНЕЛІ	**257**
Браславська В.О. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ КОДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ	**259**
Віротченко А.А. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ КОДІВ ГРЕЯ У ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ	**260**
Вікторевська Н., Сатюков А.І. ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНИХ ОСВІТЛЮВАЧІВ ОПТИЧНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	**262**
Віротченко А.А., Мошель М.В. СТАБІЛІЗАЦІЯ КОНТРОЛЬНИХ КАРТ ШУХАРТА У СТАТИСТИЧНОМУ КОНТРОЛІ	**263**
Газукін Д.О., Терновський Р.О., Космач О.П. КЛІМАТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОБУТУ ЛЮДИНИ ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ АСПЕКТ СУЧАСНОГО ЖИТТЯ	**264**
Козачок Г.Є. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ»	**265**
Кравченко А.О., Кривошей А.О., Журко В.П. РЕФОРМА SI: ПРИЧИНИ, РЕЗУЛЬТАТИ, НАСЛІДКИ	**266**
Маринченко М.Г. РОЗРОБЛЕННЯ МАКЕТУ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЧНИХ ПРИМІЩЕННЯХ	**267**
Новик К.С. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ В УНІВЕРСИТЕТІ М. МАРІБОР	**269**
Потійко Є.А., Іваницька Н.А., Первак І.Л., Ткаченко Д.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АЕРОБНИХ РЕЧОВИН НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОЧИЩУВАЧА ПОВІТРЯ ІЗ АНАЛІЗАТОРОМ ЙОГО ЯКОСТІ	**271**
Пустовий І., Наумчик П.І. УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ	**274**
Пустовий І.І. КЛАСИФІКАЦІЯ СУЧАСНИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ	**275**
Сазонов В.С. ОСНОВНІ СХЕМИ АЛГОРИТМІВ СТИСНЕННЯ ДАНИХ	**277**
Сіленко О.М. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ТИПИ КОДУВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ QR КОДІВ	**279**
Сіленко О.М., Сатюков А.І. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗІГРІВУ ВОДИ НАДВИСОКОЧАСТОТНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ	**280**
Найдьон А.О. НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ФІЗИКИ 2018 РОКУ	**281**

ІНЖЕНЕРНО-БУДІВЕЛЬНА СЕКЦІЯ	
ПІДСЕКЦІЯ - ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ	
Балицька А.С., Щербак Ю.В. АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЩОДО ВІДКРИТТЯ РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	**284**
Гайдук Ю. ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ: ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ	**286**
Гулова К. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ ДЕСНА	**288**
Коваленко І.І., Щербак Ю.В. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РЕФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ДЕРЖГЕОКАДАСТРУ УКРАЇНИ	**290**
Скоромець Р. Ю., Терещук О. І. РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ГІС МЕРЕЖІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ МІСТА ЧЕРНІГОВА	**292**
Мацук В.О. ЗАСТОСУВАННЯ БАТИМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	**295**
Тараненко Р.В., Корнієнко І.В. ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА МУНІЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ – ГІС «МІСЬКСВІТЛО»	**296**
Крячок С. Д., Балицька А. С., Тараненко Р.В. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПЛАНУ ФАСАДУ БУДІВЛІ	**298**
Волошина М. С. ТЕХНОЛОГІЯ ЛІДАРНОГО ЗНІМАННЯ	**300**
Заворотний Ю. М. ОСОБЛИВОСТІ ЗНІМАННЯ МІСЦЕВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА ТА GPS-ПРИЙМАЧА	**301**
Зуй Д. В. ПОРЯДОК ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА SOKKIA SET 530R	**303**
Мамонтова Л.С., Корінець Г.О. ВИЗНАЧЕННЯ СТАЛОЇ ВІДДАЛЕМІРА ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА	**305**
Ворона Т.О., Мовенко В.І. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БПЛА В ГЕОДЕЗИЧНИХ ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ РОБОТАХ	**308**
Пантроп М. С. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА КАДАСТРУ В ЄГИПТІ	**310**
Скоромець Р.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОДОРІГ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ	**313**
Ворона Т. О. ІСТОРІЯ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ПИТАНЬ В АРГЕНТИНІ	**315**
Власенко В.П. ПОБУДОВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ КАРТИ НІЖИНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В МАСТАБІ 1:200 000	**317**
Муравко Т.С. ЗНАЧЕННЯ МІСЬКИХ ПАРКІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ МІСТА	**320**
Сипливець В.В. ВИБІР ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВИРОБІВ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ РОБІТ З МОДЕРНІЗАЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	**322**
Федорцов С.О. ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ З ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА ЕНЕРГОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД	**324**
ПІДСЕКЦІЯ - ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО	
Андрушко А.М., Корнієнко С.П. ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ТА ПАРАМЕТРІВ МЕРЕЖІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ МІСТА ЧЕРНІГІВ	**327**
Висоцька Х.О., Корзаченко М.М., Котельчук Л.С. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МЕТОДІВ МОНТАЖУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	**328**
Данич Д.І. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ ДО РОЗРАХУНКІВ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ АРМОВАНИХ НЕМЕТАЛЕВОЮ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ	**331**
Здор Д.О. РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ПЕРШИХ МАСОВИХ СЕРІЙ	**333**
Корнієнко Н.Л., Галуза С.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ШКАЛИ ФІЗИЧНОГО ЗНОСУ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	**334**
Корнієць Ю.М., Честнійший Д.С. РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДИНКІВ З УРАХУВАННЯМ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	**335**
Мальцева А. В. ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У МАСОВЕ БУДІВНИЦТВО	**337**

Петренко І.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБУДОВИ ПО ВУЛИЦІ КИЇВСЬКІЙ В М. ЧЕРНІГІВ	**338**
Радченко Р. О. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАДМІЦНОГО БЕТОНУ	**340**
Тарасова А.О. ЕРОЗІЯ ГРУНТУ ТА ЯРОУТВОРЕННЯ В ПАРКУ «БЕРЕЗОВИЙ ГАЙ» В М. ЧЕРНІГІВ	**343**
Турок О. А. ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ПАЛЬ В ЩІЛЬНІЙ МІСЬКІЙ ЗАБУДОВІ	**344**
Шеремет Ю. В., Багінський І. М. ПРИЧИНИ ДЕФОРМАЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	**346**
СЕКЦІЯ ХАРЧОВИХ ТА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Бараненков П.О. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ SPINACIA OLERACEA	**348**
Бусел О.В., Хребтань О.Б. ПЕРЕВАГИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ СИСТЕМИ НАССР НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ М. ЧЕРНІГОВА	**349**
Буяльська Н.П., Негай В.О. ВИКОРИСТАННЯ ЦЕДРИ ЦИТРУСОВИХ ПЛОДІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	**352**
Гуз М.О. ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ЛЬОДЯНИКОВОЇ КАРАМЕЛІ НА ПАЛИЧЦІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ	**353**
Кулініч О.М. МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ ІЗ БРОКОЛІ ТА ЦВІТНОЇ КАПУСТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА	**354**
Михайлова М.І., Савченко О. М. ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФІТОЕКСТРАКТІВ ПЛОДІВ ГРАНАТУ ТА ГРЕЙФРУТОВОГО ДЕРЕВА	**356**
Ольшевська С.С. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ МАСЛА ВЕРШКОВОГО ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	**357**
Оляченко Т.Ю., Щерба Л.В. ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КЕФІРУ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОФЛОРИ ЖИТНЬОЇ ЗАКВАСКИ	**358**
Прибитько В.М. РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ МОРКВЯНО-ВІВСЯНОГО ПЕЧИВА	**361**
Прус І.О. РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ПЕЧИВА ГРЕЧАНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	**362**
Сорокіна Д.С., Яремчук-Новіков М.А. ВИРОБНИЦТВО ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ ХМЕЛЕВОЇ ЗАКВАСКИ	**365**
Ющенко Н.Ф., Савченко О.М. ВПЛИВ ЕКСТРАКТІВ ЗЕЛЕНОГО ТА ЧОРНОГО ЧАЮ НА ПІДЙОМНУ СИЛУ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ	**367**
Яцко Ю.С., Замай Ж.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОРОШКУ ІЗ НАСІННЯ ГАРБУЗА НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА	**368**
СЕКЦІЯ ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА ТОРГІВЛІ	
Костирко Н.В., Ганєєва Т.В. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИРОБІВ З ПАПЕРУ І КАРТОНУ	**370**
Голуб Д.Р. НАУКОВІ ПРИНЦИПИ ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКТІВ	**372**
Голуб Д.Р. ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОГО ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТУ ГОТЕЛЬНО-ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ	**375**
Євган Ю.М. АНАЛІЗ РИНКУ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ У 2015-2019 РОКАХ	**378**
Заіка А.Ю. КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСЬ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ З ПРОДАЖУ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ В УКРАЇНІ	**380**
Зозуля Р.В. ДОДАТКОВІ ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19	**382**
Кабенок О.В., Денисенко Т.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ	**383**
Костирко Н. В. БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ПАРЕНХІМНОЇ АБО ОСНОВНОЇ ТКАНИНИ РОСЛИН	**385**
Костирко Н. В. РОЛЬ КОНСАЛТИНГУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ	**388**
Кубліцька О.В. ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТТЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ДЕКОРАТИВНОЇ КОСМЕТИКИ	**390**
Масановець О.А. ФАЛЬСИФІКАЦІЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ НАТУРАЛЬНИХ ВИНОГРАДНИХ ВИН	**392**
Мірзоєва Т.В. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКИХ, ПРЯНИХ І ЕФІРООЛІЙНИХ РОСЛИН В УКРАЇНІ	**393**
Півторак С.Р. ОЦІНКА ЯКОСТІ ХІБА ПШЕНИЧНО-ЖИТНЬОГО	**396**

Мура І. В. АНАЛІЗ РИНКУ МЕБЛІВ	**397**
Половий Д.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЙОГУРТІВ, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ У ВІТЧИЗНЯНИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ	**398**
Сухомлин А. С. ПРОФЕСІЙНА ТА ДІЛОВА ЕТИКИ ПІДПРИЄМСТВА	**400**
Сетун М. А. ОЦІНКА ЯКОСТІ СОКІВ	**401**
Коток В.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РИБНИХ КОНСЕРВІВ	**403**
Темнюк Д.Ю. ТЕХНОЛОГІЯ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	**405**
Губанов Д. ВИБІР СИСТЕМИ ОПЛАТИ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПРАЦІ	**406**
Петрюк Д. ПРОЦЕС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	**408**
Сірчук Н. МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ОБЛАСТІ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА	**409**
СЕКЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ	
ПІДСЕКЦІЯ - АГРОНОМІЯ ТА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО	
Ryabukha G. I. SOIL FERTILITY PROTECTION: EU EXPERIENCE FOR UKRAINE	**413**
Гузаков В. О., Петренко Д. Ю. ДЕНДРОФЛОРА ЗАПОВІДНОГО УРОЧИЩА «КОРОПСЬКИЙ БІР» (КОРОПСЬКИЙ РАЙОН, ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ)	**415**
Корнієць А.В., **Тимошенко О.П.** ВИРОЩУВАННЯ МІКРОЗЕЛЕНІ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ	**417**
Кузьомка З. М. БІОЛОГІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: СВІТОВИЙ ДОСВІД	**420**
Куролєс А.В. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	**423**
Романець О.А. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	**425**
Солодкий С.М. ЗНАЧЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА	**428**
Справцев М.О., Тимошенко О.П. ЗНАЧЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН В ЖИТТІ ЛЮДИНИ	**429**
Усов Ю.О. СУЧАСНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ ПРИШКІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ м. СЕМЕНІВКА СЕМЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	**430**
Шумейко А.Г. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	**433**
ПІДСЕКЦІЯ - ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ	
Бердник Д.А. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КУХОННОЙ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	**436**
Ющенко Н.Ф., Буяльська Н.П., Денисова Н.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ХАРЧОКОНЦЕНТРАТАХ	**437**
Кохович Ю.В. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	**439**
Лосицкая А.В. ВОЗДЕЙСТВИЕ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	**440**
Мандрико М. Ю. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ ГМО)	**442**
Ричка Б. В. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ В ГРУНТІ	**443**
Яцко Ю.С., **Цибуля С.Д.** ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ‘ЄКТІВ	**445**
Кулініч О.М., Цибуля С.Д. ІНГРЕДІЄНТЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ І ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ	**446**
Сакун О. С., Селютін С.Т. РЕНОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА	**448**
Піщенко О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ	**449**
Радчук Т.М. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ	**450**

СЕКЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ПІДСЕКЦІЯ - АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

УДК 621.43

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ДЕЯКИХ МЕХАНІЗМІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Пінчук О. А., студ. гр АТ-171, **Волощук А. В.,** студ. гр. АТ-171
Наукові керівники: **Мурашковська В. П.,** старший викладач, **Сіра Н. М.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Будь-яка машина (транспортна, повітряна, морська, будівельна, дорожня) в своєму складі має двигун. Для перетворення поступального руху поршня в циліндрі в обертальний рух колінчастого вала служить кривошипно-шатунний механізм (КШМ). Цей механізм є головним для двигуна. Розрахунок індикаторної роботи циклу здійснюється з використанням визначеного інтеграла.

Пружини розтягування і стиснення з різною жорсткістю у двигунах внутрішнього згоряння використовують в форсунках, насосах високого тиску, регуляторах, клапанах. На рис. 1 показано загальний вигляд форсунки двигуна.

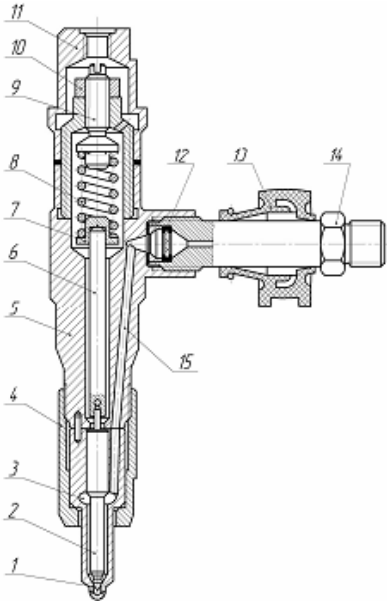


Рисунок 1 – Форсунка:1 – соплові отвори; 2 – голка; 3 – корпус розпилювача; 4 – гайка розпилювача; 5 – корпус; 6 – шток; 7 – опорна шайба; 8 – пружина; 9 – регулювальний гвинт; 10 – контргайка; 11 – ковпак; 12 – сітчастий фільтр; 13 – ущільнювач; 14 – штуцер; 15 – канал

Під дією високого тиску голка форсунки 2 переміщується і через шток 6 стискає пружину 8. Через відкриті сопловіотвори 1 паливо в розпиленому вигляді подається в камеру згоряння. Після закінчення уприскування пружина 8 розтискається і за допомогою штока 6 діє на голку 2, закриваючи соплові отвори 1. Зусилля пружини стиснення 8 регулюють гвинтом 9.

Задача: для розтягування пружини на 1 м необхідно здійснити роботу 5 Дж (Н·м). На яку довжину треба розтягнути пружину, щоб виконати роботу в 15 Дж.

Розв'язок. Відповідно до закону Гука пружна сила, що розтягує пружину, пропорційна цьому розтягу x, тобто

$$F(x) = k \cdot x, \tag{1}$$

де k – коефіцієнт пропорційності (жорсткість пружини, Н / м).

Щоб відповісти на питання задачі, потрібно знати значення цього коефіцієнта. Для його знаходження скористаємося формулою:

$$A = \int_a^b F(x)\,dx. \tag{2}$$

За умовою задачі

$$5 = \int_0^1 k \cdot x\,dx \Rightarrow 5 = \frac{kx^2}{2}\Bigg|_0^1 = \frac{k}{2} \Rightarrow k = 10\,Н/м. \tag{3}$$

Таким чином, F(x)=10x. Щоб знайти довжину, на яку можна розтягнути пружину, якщо виконати роботу в 15 Дж, ми також скористаємося згаданою вище формулою, в якій нам тепер невідомий параметр b. Тобто

$$15 = \int_0^b 10x\,dx \Rightarrow 15 = \frac{10x^2}{2}\Bigg|_0^b = 30 = 10b^2 \Rightarrow 3 = b^2 \Rightarrow b = \sqrt{3} \approx 1{,}73. \tag{4}$$

Отже, пружину потрібно розтягнути приблизно на 1,73 м. Проілюструємо ситуацію, описану в задачі графічно (рис. 2 і 3). На рис. 2 показані пружини розтягу і стиску в стані спокою.

а б

Рисунок 2 – Пружини в стані спокою:
а) розтягу; б) стиску

На площині цьому виразу відповідає рівняння прямої y =kx (в нашому прикладі k=10, відповідна пряма x y=10x зображена на рис. 3). Так, наприклад, з графіку видно, що при розтягуванні пружини з жорсткістю в 10 Н/м (k=10) на 1 м (x=1) сила пружини складе 10 Н (F=10).

У разі попереднього розтягу пружини по її осі діє сила F=k·x+b, де b – величина попереднього розтягу пружини; k – жорсткість пружини, Н/м. На графіку (рис. 3) цьому виразу функції F відповідає пряма y=10x +5.

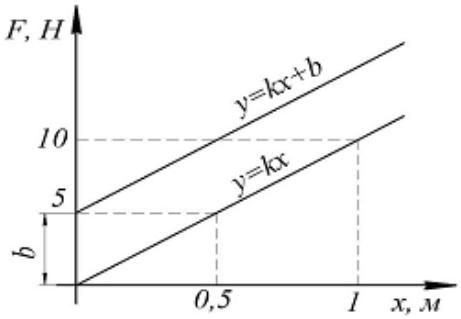


Рисунок 3 – Характеристики пружини

Жорсткість пружини (k) – це величина, що показує, яке зусилля в Н потрібно прикласти до неї для її розтягу (стиснення) (в нашому прикладі для розтягу на 1 м). Зазвичай жорсткість має одиницю величини в Н/мм. У пружин форсунок автомобільних дизелів жорсткість лежить в межах 200-300 Н/мм.

Список використаних джерел

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 608 с.
2. Системы управления дизельными двигателями: пер. с нем - 1-е русск. изд. М.: ЗАО «За рулем», 2004. – 480 с.
3. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. Київ, 2006.
4. Призва Г.Й., Плахотник В.В., Гординський Л.Д. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – К.: Либідь, 2003.
5. Характеристика пружин. URL: http://metal-torg.com.ua/ua/produktsyya/harakteristika-prujin.html.

УДК 629.3

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Тишик О. О., студ. гр. МАТн-181, **Сиводід О. С.**, студ. гр. МАТн-1,
Бондар Т. Ю., студ. гр. АТт-191, **Тімкова М. І.,** студ. гр. АТт-191
Науковий керівник: **Скляр В. М.,** асистент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Автомобіль з двигуном внутрішнього згоряння або електрокар ясно одне, в найближче десятиліття концепція дорожнього руху істотно зміниться.

Недорогий електромобіль з великою дальністю пробігу – Volkswagen I.D. Crozz повинен на електриці автономно проїхати більше 500 кілометрів. Потужний електричний кросовер з 2020 року надійде в масове виробництво. Тим не менш, він буде все ж значно дорожче, ніж, наприклад, Golf і тому розроблений спочатку для каршерінга і карпулінга, які, швидше за все, стануть основою електричного майбутнього дорожнього руху.

Автономне водіння 3 рівня – найпізніше в 2020 або 2021 році на ринок вийдуть автомобілі, які при їзді по трасі на деяких ділянках зможуть здійснювати повністю автономне водіння. Одним натисканням кнопки ви передоручаєте автопілоту управління, а самі можете присвятити свій час іншим речам, наприклад, телефонних дзвінків, читання або перегляду фільмів. Навіть зараз це іноді можливо, використовуючи «Асистента руху» в пробках у Audi A8.

HCCI-двигуни – з появою альтернативних видів двигунів, що працюють на електриці і водні, почалося витіснення бензинових і дизельних моторів. Гальмував просування альтернативних видів двигунів той факт, що екологічні електрокари в плані потужності не здатні були конкурувати зі старшими братами. Ситуація може змінитися завдяки появі так званих HCCI-двигунів. Режим роботи двигуна Homogeneous Charge Compression Ignition (HCCI займання гомогенної суміші від стиснення) означає, що мотор в залежності від навантаження або працює як дизельний, або як бензиновий, при цьому він показує відмінний ККД 40 відсотків і низький рівень викиду шкідливих речовин.

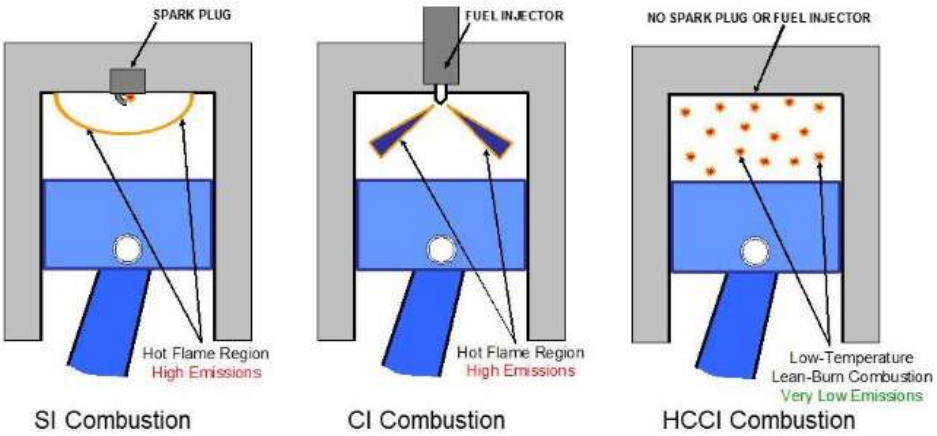


Рисунок 1 – Технологія HCCI

Лінія електропередач для вантажних автомобілів – за допомогою ліній електропередач на автомагістралях можна ефективно електрифікувати вантажопотоки. Для цього в вантажівці

необхідно буде встановити акумулятор, автономної роботи якого вистачить на 50-80 кілометрів, крім того він регулярно буде заряджатися від ліній електропередач. Переваги такого потенційного нововведення: не треба платити за пальне, рівень шуму для місцевих жителів знизиться, а сонце більше не буде ховатися за хмарами смогу.

«Платунінг» формування «розумних» автоколон – пов'язані в одну колону вантажівки можуть через електроніку взаємодіяти між собою і рухатися з мінімальною дистанцією один за одним. Опір повітря і витрата палива знижуються, більше вантажівок можуть одночасно рухатися по шосе і, крім того, причіпні вантажні автомобілі можуть їхати автономно. Тільки в головному автомобілі повинен перебувати уважно стежить за дорогою водій. Бачення майбутнього, яке могло б назавжди змінити логістичну систему, і Tesla вже зробила перші кроки в цьому напрямку.

Асинхронні двигуни: висока продуктивність на мінімальній площі – асинхронні двигуни працюють на високих оборотах і досягають величезних показників продуктивності. Двигун Brusa показує потужність до 220 кВт (300 к.с.), при цьому, він такого маленького розміру, що його можна легко встановити на кожне колесо. У порівнянні з ним 8-циліндровий двигун V8 вже виглядає застарілим.

Автономна їзда п'ятого рівня: таксі без водія – ідеальна мета розвитку автономних транспортних засобів виглядає так: починаючи з 2022 року, автомобілі без водія повинні переміщатися і в центрі міста, і по житлових вулицях. При необхідності такий автомобіль можна викликати за допомогою відповідної програми. Технології дійсно вже через пару років повинні дійти до такого ступеня розвитку, яка допоможе реалізувати концепт автономного водіння п'ятого рівня. Чи зможе до такої ситуації швидко адаптуватися законодавство і створити для автономного водіння необхідні правові основи, це поки під питанням.

Підсумовуючи вищенаведене, можна з упевненістю сказати, що майбутнє розвитку автомобільного транспорту полягає у використанні новітніх технологій, які зможуть забезпечити комфортне і безпечне життя людству.

Список використаних джерел

1. Куров, Б. Автомобиль на пороге XXI века / Б. Куров // Наука и жизнь. – 2018. – №4.

2. Автомобилестроение // Автомобильная промышленность. – 2018. – №2. – с. 5-7.

3.https://vanlife.ru/news/technology/Ustrojstvo-2-v-1-ot-kompanii-Brusa-dlja-jelektricheskih-kommercheskih-avtomobilej/(останнє звернення: 24.04.2020).

4.https://vc.ru/transport/48947-bespilotnye-avtomobili-obyasnenie-6-urovney-avtonomnosti (останнє звернення: 24.04.2020).

5.https://hevcars.com.ua/volkswagen/id-crozz/ (останнє звернення: 24.04.2020).

6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Двигатель_с_воспламенением_однородной_горючей_смеси_от_сжатия (останнє звернення: 24.04.2020).

7.https://www.zr.ru/content/news/917582-v-germanii-otkryli-pervyj-ehlek/(останнє звернення: 24.04.2020).

8.https://www.intechopen.com/books/advances-in-internal-combustion-engines-and-fuel-technologies/homogenous-charge-compression-ignition-hcci-enginesостаннє звернення: 24.04.2020).

УДК 621.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ СТУПІНЧАСТОГО ВАЛА

Пустовойт В. О., студ. гр. МАТн-181, **Некрашевич О. М.** студ. гр. ММБп-191
Наукові керівники: **Кальченко В. І .**, д.т.н., проф., **Кужельний Я. В.**, к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Деталі типу вал широко використовуються як в автомобілях так і в машинобудуванні загалом, тому досягнення високої точності обробки поверхні деталі займає важливе місце. Необхідна точність досягається за допомогою операції фрезерування. Потрібно забезпечити точність як виконавчої поверхні вала так і певних ділянок вала для спеціальних посадок та з'єднань (шпоночні пази, шліцьові з'єднання, посадки під підшипники). Операція фрезерування дає змогу забезпечити потрібну шорсткість на валу за декілька проходів.

Розглянемо вхідний вал КПП, він сприймає знакозмінні навантаження, тому до обробки відповідальних поверхонь висуваються жорсткі вимоги. Шліфування та фрезерування являють собою два остаточні методи обробки в залежності від вимог по шорсткості поверхні.

В способі шліфування ступінчастого вала орієнтованим інструментом кут повороту круга при обробці циліндричної і торцевої поверхонь різний. Вісь повороту шліфувального круга знаходиться на відстані, що дорівнює сумі радіуса заокруглення та половині подачі на оберт від торця. Для підвищення точності торця вісь повороту інструмента змінює своє положення відносно осі вала в напрямку до оброблюваного торця за рахунок вертикального переміщення шліфувального круга [1].

В статті [2] описано спосіб чистового фрезерування ступінчастого вала. Створено загальні модульні тривимірні моделі інструмента, процесів зняття припуску та формоутворення при обробці вала орієнтованою фрезою. Наведені графіки залежності величини геометричної шорсткості від подачі. З графіків видно, що шорсткість збільшується зі збільшенням подачі. Також побудовані графіки залежності величини відхилення від круглості від частоти обертання фрези, її діаметра та кількості зубців. Зі збільшенням частоти обертання фрези, її діаметра та кількості зубців величини відхилення від круглості зменшується.

В даному способі [3] фрезерування тіл обертання для підвищення точності фрезу 3 (рис. 1) встановлюють під кутом α до площини, що перпендикулярна до осі обертання деталі 1. Деталь 1 закріплена в шпинделі 2, а інструмент 3 – в шпинделі 4. Деталь обертається, а фреза окрім обертання та має дві прямолінійні подачі – повздовжню та поперечну. Для зняття припуску величиною t вихідне положення фрези 3 повинно бути таким, при якому зовнішня поверхня фрези 3 буде мати точку контакту з остаточно обробленою поверхнею деталі 1 в конкретному перерізі.

Рисунок 1 – Схема фрезерування вала:
а – кінематична схема способу; б – схема установки фрези відносно деталі

Кут α визначається з формули:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{2}{b}\sqrt{t\left(D_{rd}-t\right)}\right)$$

де b – ширина фрезерування; t – припуск на обробку; Drd – діаметр оброблюваної поверхні деталі у вказаному перерізі.

Відомі фірми Junker [4], NILES-SIMMONS [5] займаються виробництвом верстатів для обробки ступінчастих валів та інших деталей автомобілів. Ці верстати забезпечують високу точність та продуктивність обробки. Фірма BEMCO [6] є одним з провідних виробників верстатів в Європі. Вона виготовляє токарні, фрезерні верстати, що забезпечують високу точність оброблених поверхонь.

Список використаних джерел

1. Пат. №113082 Україна, МПК B24B 5/04. Спосіб шліфування ступінчастого вала зі схрещеними осями круга та деталі / Кальченко В.І., Кальченко В.В., Сіра Н.М., Кальченко Д.В. заявник та патентовласник Чернігівський національний технологічний університет. – № u 2016 07167; заявл. 02.07.2017; опубл. 10.01.2017. Бюл. №1.

2. Кальченко В.В., Сіра Н.М., Кальченко Д.В., Аксьонова О.О. Дослідження процесу фрезерування циліндричних поверхонь зі схрещеними осями інструмента та вала. Технічні науки та технології:науковий журнал. 2018. № 4 (14). С. 18–27.

3. А.с. №874274 СССР, МКИ В23С 3/04. Способ фрезерования тел вращения / Д.М. Затуловский, В.А. Комаров, А.А. Михайлов, В.В. Плешаков; заявитель и патентообладатель Всесоюзный заочный машиностроительный институт №2784778/25-08; заявл. 25.06.79; опубл. 23.10.81, Бюл. №39.
4. Шліфувальні верстати. URL: https://www.junker-group.com/grinding-machines/.
5. NILES-SIMMONS Кемниц / Германия. URL: https://niles-simmons.de/.
6. Обладнання EMCO. URL: http://technopolice.com.ua/emco/.

УДК 621.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА

Катюхов М. Р., ст. гр. МАТн-181, **Мандрико М. Ю.**, ст. гр. ММБп-191
Науковий керівник: **Кальченко В. В.**, д.т.н., проф. **Слєднікова О. С.**, к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Колінчастий вал є одним із основних складових кривошипно-шатунного механізму двигунів внутрішнього згорання. Від особливостей конструкцій вала залежить ефективність роботи двигуна: потужність, коефіцієнт корисної дії.

Основними конструктивними елементами колінчастого вала є опорні елементи (шийки) та шатунні шийки. Конструктори приділяють увагу формі та розмірам, як корінних так і шатунних шийок, оскільки від цих параметрів буде залежати працездатність автомобіля, а це означає відсутність задирів шийок, перегрів і розплавлення вкладишів колінчастого вала, знос отворів фланця вала під болти кріплення маховика. Тому дуже важливим є вибір матеріалу та способу кінцевої обробки робочих поверхонь деталі при проектуванні [1].

У машинобудуванні широко використовується обробка заготовок фрезеруванням. Фрезерування забезпечує виготовлення деталей з невеликими відхиленнями форми, розмірів, відносно малою шорсткістю поверхні і високу продуктивність обробки.

При обробці шатунних шийок, які відповідно до вимог технічних умов повинні мати необхідну кутову координацію, опорною технологічною базою є спеціально фрезеровані майданчики на щоках. Після закінчення виготовлення колінчасті вали зазвичай піддають динамічному балансуванню в зборі з маховиком.

У світі обробка колінчастих валів здійснюється на фрезерних верстатах з системою ЧПК. За один установ деталі можуть бути оброблені всі опорні шийки, торці і шатунні шийки. Із застосуванням профільних фрез одночасно з контуром можуть бути оброблені і фаски. Це дозволяє значно спростити технологічний процес обробки, зменшити трудомісткість виготовлення та кількість обладнання на лінії [2].

Розглянемо фрезерування валів в Німеччині на прикладі компанії Heller, а шліфування на прикладі компанії Junker. Обробка колінчастого вала відбувається автоматично на верстатах з системою ЧПК в яких задані параметри обробки, частота, час, та швидкість. Використовуються верстати з одним різальним інструментом або кількома (рис. 1, а), які працюють паралельно, це дві дискові фрези для обробки колінчастих валів з тангенціально (М641) і радіально розташованими пластинами (М642), деталь закріплена в патронах. З розробкою фрези (для торцевого фрезерування) з’явився новий спосіб розташування пластин на фрезах, це дозволило збільшити величину стружкової канавки і кількість ефективних зубів в порівнянні з традиційними фрезерними інструментами з тангенціальним розташуванням пластин, являється універсальним і продуктивним методом, який використовується в основному при обробці великих партій автомобільних колінчастих валів малих і середніх розмірів. Ця нова конструкція скоротила час обробки і поліпшила відведення стружки. Після завершення робіт верстат сам автоматично вимірює розміри поверхні мікрометром, після чого деталь йде на подальше шліфування та полірування шийок [3].

Верстат для некруглого шліфування JUCRANK виконує всі задачі по шліфуванню колінчастих валів [4]. Шліфування маятниковим методом в одному закріпленні та виробнича концепція верстата забезпечують максимальну точність та невеликий час циклу. Оптимальна

точність розмірів та висока надійність технологічного процесу забезпечується системою вимірювання в процесі обробки.

Кампанія Sandvik займається виготовленням фрез (рис. 1, б) для обробки колінчастих валів та інших деталей [5].

а

б

Рисунок 1 – Фрезерування кількома фрезами одночасно:
а – Heller; б – Sandvik

Шліфування корінних шийок колінчастих валів на заводі Харверст проводиться тільки в центрах, це є технологічно правильним, та забезпечує мінімальні відхилення співвісності корінних шийок валу з віссю маховика та поверхнями під сальникову набивку або гумові манжети, контрольні заміри виконують працівники й передають на подальшу обробку [6].

Проаналізувавши вище сказані способи механічної обробки колінчастого вала можна сказати, що обробка деталі є більш продуктивною та економічною на підприємствах з повністю автоматизованим виробництвом.

Список використаних джерел

1. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО / С.Г. Ярушин. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 564 с.
2. Основи патентознавства та авторського права. Методичні вказівки до практичних та розрахунково-графічних робіт для студентів за напрямом підготовки 0902 «Інженерна механіка», спеціальності 8.090203 «Металорізальні верстати та системи» / Укл.: Кальченко В.І., Кальченко В.В. – Чернігів: ЧДТУ, 2008. – 57 с.
3. Flexible manufacturing systems RFK DRZ RFN MCC // Prospect firm HELLER. Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH, Gebruder-Heller-Straβe 15. 72622 Nurtingen. Germany., 8 p. URL: www.heller.biz.
4. Верстати для шліфування колінчастих валів. URL: https://www.junker-group.com/ru/shlifovalnye-stanki/products/jucrank/.
5. Рішення для обробки колінчастих валів. URL: https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/industrysolutions/automotive/engine/pages/crankshaft-solutions.aspx
6. Шлифовальные станки завод «Харверст». Харьковский станкостроительный завод «Харверст». Харьков, 20 с. URL: www.harverst.com.ua.

УДК 621.923

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ КОРІННИХ І ШАТУННИХ ШИЙОК КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА

Терехов В. К., студ. гр. ММБп-191
Наукові керівники: **Кальченко В. І.,** д.т.н., проф., **Слєднікова О. С.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Колінчастий вал – вал складної форми, призначений для перетворення зворотно-поступального руху (поршня) в обертальний рух навколо своєї осі. Основними елементами колінчастого вала є*:* корінні шийки, шатунні шийки, щоки, передня вихідна частина вала, задня вихідна частина вала (хвостовик) і противаги. Колінчастий вал – дуже важлива деталь будь-якого двигуна, яка в процесі роботи постійно піддається різноманітним навантаженням. Особливу увагу необхідно приділити шатунним і корінним шийкам, які працюють у більш суворих умовах через що виникають задири і тріщини, які дуже пагубно впливають на

подальшу роботу двигуна. Колінчастий вал виготовляють з високо вуглецевої сталі 45Г2, замінник – сталі: 40Х, 50, 50Г2 [1, 2].

Найбільш широко застосовуваним при великосерійному виробництві багатопідшипникове шліфування, при якому декілька шліфувальних кругів, що закріплені на одному шпинделі одночасно виконують обробку одразу всіх шатунних або корінних шийок. Застосовувані при цьому верстати досить відомі і сконструйовані таким чином, що на станині верстата за допомогою шліфувального шпинделя і пристосування для правки встановлений механізм поперечної подачі. Наприклад верстат моделі RTM 270 [3, 4].

В роботі [5] описано спосіб шліфування колінчастого вала, де за одне закріплення здійснюється шліфування корінних і шатунних шийок. Корінні та шатунні шийки можуть мати різні допуски на обробку, їх попередньо і остаточно шліфують різними шліфувальними кругами. За рахунок вибору шліфувального круга для обробки певних шийок можна забезпечувати необхідну якість обробленої поверхні. Спочатку попередньо шліфують корінні шийки, потім остаточно шліфують шатунні шийки, після чого остаточно шліфують корінні шийки.

Для високошвидкісного шліфування застосовують керамічний шліфувальний круг CBN, максимальна швидкість різання – 200 м/с. Він допускає високі швидкості різання і має високу стійкість. Шліфувальний круг CBN максимально забезпечує задані допуски. Замість шліфувальних кругів CBN можна використовувати електрокорундові шліфувальні круги [6].

Для отримання високої точності оброблених поверхонь колінчастих валів застосовують шліфувальні круги CBN, швидкість різання обирають в інтервалі значень 40-140 м/с, переважно – 80-120 м/с, а для гальванічних кругів CBN – 80-200 м/с, переважно – 100-140 м/с. Також можна застосовувати електрокорундові шліфувальні круги зі швидкостями різання в діапазоні 35-100 м/с, переважно – 45-70 м/с [6].

Для забезпечення необхідної точності та якості оброблених поверхонь колінчастий вал залишається в одному закріпленні при попередньому та остаточному шліфуванні. При цьому не витрачається час на переналагодження верстата та установку і зняття колінчастого вала, а також під час шліфування шийок знімаються напруження в матеріалі, що виключає викривлення колінчастого вала після обробки [7].

Список використаних джерел

1. Шліфування колінчатих валів. URL: http://ua.ovva.com.ua/catalog/shlifuvannja-kolinchatih-valiv.html

2. Виготовлення колінчастих валів. URL: https://uk.wikipedia.org/,http://4ua.co.ua/ manufacture/ yb2ad68b5d53b88421316c27_0.html

3. Шліфувальний верстат RTM 270/1950 URL: https://www.mehanika.ru/equipment/shlifovalnye-stanki-dlya-obrabotki-kolenchatykh-valov/RTM270-1950/.

4. Пат. № 3782 Україна, МПК В24В 5/00 Верстат для шліфування шийок колінчатих валів / Дятел М. М., Ральф Г.К., Снісаренко І.М., Синяговський І.І.; заявник та патентовласник Лубенський верстатобудівний завод "КОМУНАР". – №93101062; заявл. 24.12.1992; опубл. 27.12.1994. Бюл. №6.

5. Пат. № 2240218 Россия, МПК В24В 1/00, В24В 5/42. Предварительное и окончательное шлифование коленчатого вала за одно закрепление / Эрвин Юнкер (DE); заявитель и патентообладатель ЭРВИН ЮНКЕР МАШИНЕНФАБРИК ГМБХ (DE) заявл. 20.04.2000; опубл. 20.11.2004.

6. Пат. № 2303510 Россия, МПК В24В 5/42. Способы и устройство для шлифования коренных шеек коленчатых валов / Эрвин Юнкер (DE); заявитель и патентообладатель БСГ ГОЛИЦЕ А.С. (CZ) заявл. 10.09.2002; опубл. 27.07.2007.

7. Пат. № 2480320 Россия, МПК В24В 5/42, М ПК В24В 49/00. Способ шлифования коренных и шатунных подшипников коленчатого вала с помощью наружного круглого шлифования и устройство для осуществления способа / Химмельсбах Георг (DE); заявитель и патентообладатель ЭРВИН ЮНКЕР МАШИНЕНФАБРИК ГМБХ (DE) заявл. 13.01.2009; опубл. 27.04.2013.

УДК 621.923.42

АНІМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ

Мороз І. С., ст. гр. МБ-171
Науковий керівник: **Пасов Г. В.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В Чернігівському національному технологічному університеті на кафедрі “Автомобільний транспорт та галузеве машинобудування” при вивченні таких навчальних дисциплін як “Промислові роботи”, “Металообробне обладнання”, “Автоматичні оброблюючі системи”, “Обладнання та транспорт механоскладальних цехів”, “Підйомно-транспортне обладнання і роботи” розроблено навчальний продукт “Анімація лабораторії промислових роботів”.

Анімація розроблена для лабораторії “Промислові роботи” з реальними роботами: МП-11, М10П, М20П, РМ-01. Під час розробки анімації гнучкої виробничої системи механічного цеху були використані сучасні програмні продукти: “3Ds Max” та “КОМПАС-3D”.

Мета програмного навчального продукту “Анімація лабораторії промислових роботів” – це удосконалення навчального курсу в дисциплінах, можливість опрацювання матеріалу студентом самостійно з причини його відсутності у навчанні (наприклад через карантин), забезпечення повної безпеки студентів в роботі з промисловими роботами, виявлення та запобігання помилок допущених студентами. Все це дозволить на виході отримати якісного спеціаліста та розширити навчальний курс шляхом примноження роботів в продукті, які відсутні на базі університету.

Даний продукт демонструє роботу всіх наведених роботів лабораторії, забезпечує демонстрації складових їх частин та вузлів, та в якості складових лабораторії показує робото-техноголічні комплекси. Для комфортного використання навчального продукту “Анімація лабораторії промислових роботів” в 3D моделях є можливість зміни розташування роботів та доповнювання її новими роботами, а також елементами (тактові столи, накопичувачі та інше) в наслідок чого процес навчання стане продуктивнішим.

Готові 3D продукти представлені на рисунках 1 та 2.

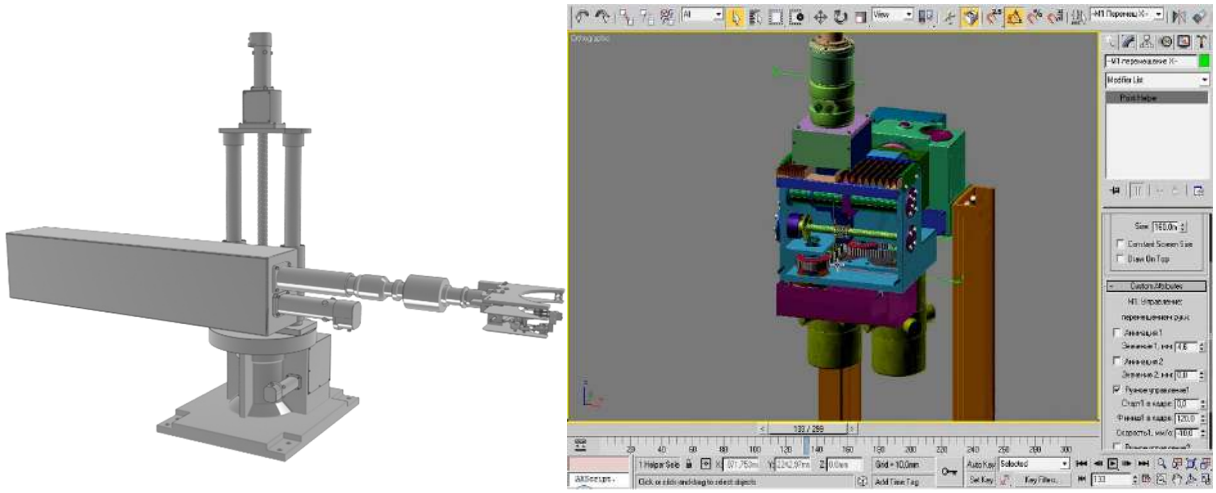


Рисунок 1 – Готові 3D продукти

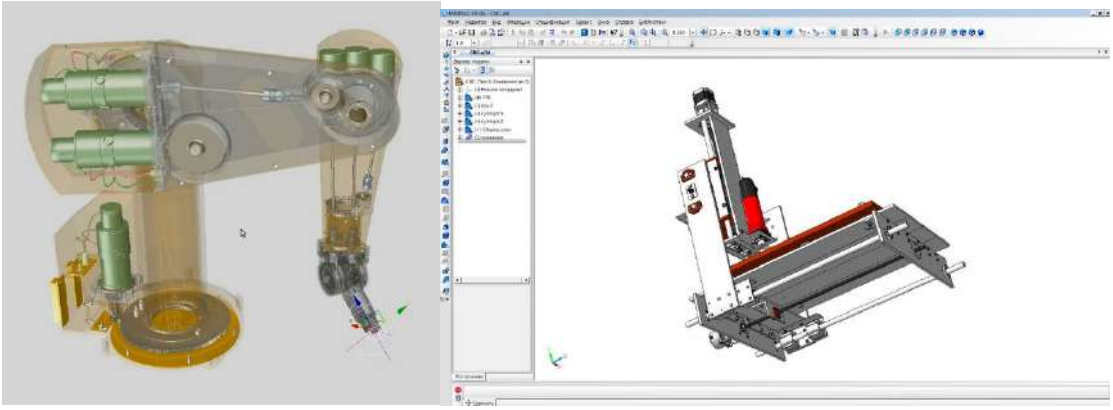


Рисунок 2 – Готові 3D продукти

Приклад використання навчального симулятора на основі лабораторії представлено на рис. 3.

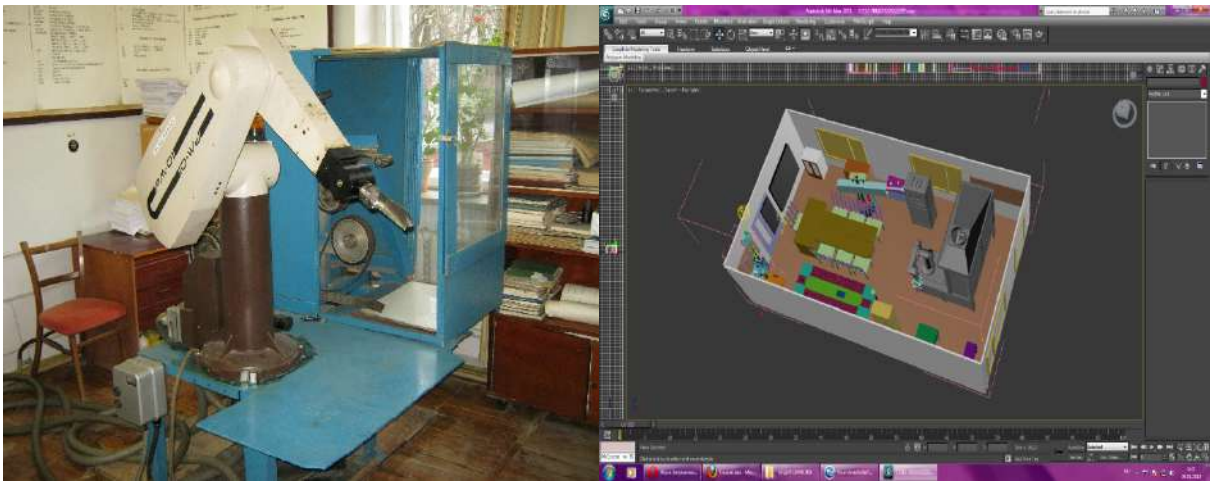


Рисунок 3 – Приклади візуалізіції реальної лабораторії в программі "3Ds Max"

Розроблений програмний проект може ефективно використовуватись при вивченні наступних дисциплін: "Промислові роботи", "Металообробне обладнання", "Автоматичні оброблюючі системи", "Проектування механічних цехів", "Обладнання та транспорт механоскладальних цехів", "Підйомно-транспортне обладнання і роботи", "Проектування та оснащення гаражного господарства". На основі цих розробок можливо створювати аналогічні програмні анімаційні продукти й для інших дисциплін: "Теорія різання" – рух інструменту й утворювання стружки, "Гідравліка" – робота гідравлічних систем верстатів та ряд інших дисциплін.

Список використаних джерел

1. Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Кол. Авт. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2010. – Вип. 48. – 203 с.
2. Пасов Г.В., Дьяконов К.В., Кит Р.С., Хажанець О.В., Шурубенко С.А. Використання ЄОМ в навчальному процесі / Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту, 2007. – №30, С. 45-54.
3. Пасов Г.В., Ратозей О.В., Лоскутов С.В. Анімаційне моделювання роботи окремих вузлів промислового робота / Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту, 2008. – №36, С. 82-87.
4. Пасов Г.В., Чуприна В.М., Кирієнко С.Ю. Керування анімаційною 3D-моделлю промислового робота М10П / Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту, 2009. – №40, С. 156-164.
5. Кирієнко С.Ю., Полуян А.В., Пасов Г.В., Чуприна В.М. Анімаційне моделювання гнучкої виробничої системи / Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту, 2010. – №45, С. 78-86.

УДК 621.923.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЯТТЯ ПРИПУСКУ ТА ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРИ НАРІЗАННІ МЕТРИЧНОЇ РІЗІ

Андрієць О. В., студ. гр. ММБп-191
Науковий керівник: **Кологойда А. В.,** к.т.н., ст. викладач кафедри АТ та ГМ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Різьбові з'єднання використовуються у багатьох механізмах. Причому головною метою різі може бути, як надійне з'єднання елементів, так і забезпечення точних відносних переміщень деталей одна відносно іншої. Загальна точність та якість різьбових з'єднання виробів значно впливає на техніко-економічні показники машин в цілому. Відповідно, до геометричної точності та якості поверхневого шару робочого профілю різі, як правило, ставляться високі вимоги. Найбільш енергоефективним методом обробки різі є точіння, однак якість обробки не завжди є задовільною і у окремих випадках доводиться передбачати додаткові фінішні операції по покращення характеристик робочого профілю. Отже, розробка нових методів обробки різі точінням з метою виключення необхідності додаткових операцій є актуальною науково-технічної задачею.

У якості оброблюємої деталі обираємо штуцер (рис. 1). Штуцер встановлюють на виході потоку із газової, нафтової, газліфтної (іноді насосних) свердловин у системі поверхневого обладнання для регулювання дебіту свердловин. Можуть встановлюватися і на будь-яких інших трубопроводах.

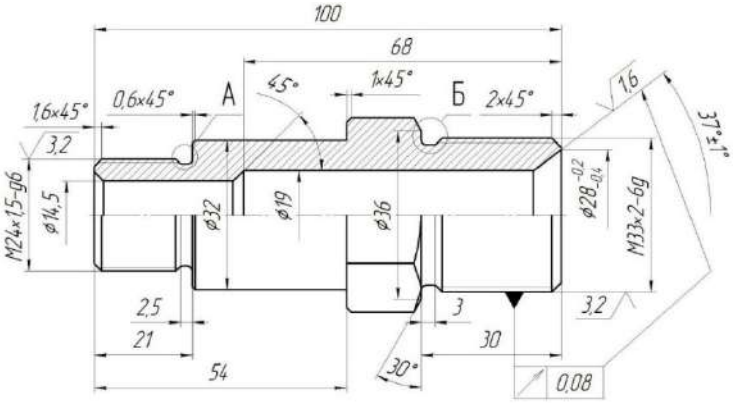


Рисунок 1 – Креслення оброблюємої деталі

Для обробки деталі будемо використовувати різьбовий різець зі змінною твердосплавною пластиною. Марка різця – SER 2020x16 JHP-MC. Для нарізання різі з кроком 2, використовуємо твердосплавну пластину 16ER2. ISO (рис. 2) Схема обробки з визначенням системи координат та основними рухами зображена на рис. 3.

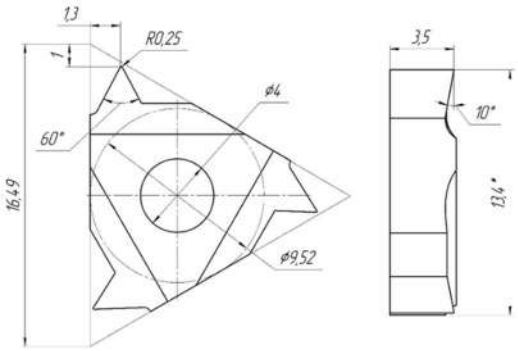


Рисунок 2 – Твердосплавна різьбова

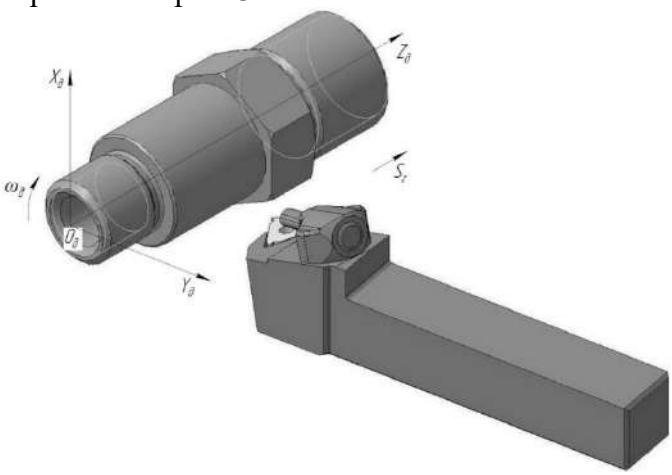


Рисунок 3 – Просторова схема обробки

З метою визначення основних параметрів математичної моделі зобразимо схему нарізання різі твердосплавною непереточуваною пластинко. (рис. 4). Для створення математичної моделі процесу обробки будемо використовувати матричний апарат перетворення координат. Розрахунки та побудова моделей будемо проводити в математичному пакеті MatchCAD.

Загальну модель інструментальної поверхні можна представити у вигляді

$$\bar{r}_u = S^u_{\varphi\cdot r\cdot\theta\cdot\rho}\cdot\bar{e}4\,, \qquad (1)$$

де $\bar{r}_u$ – радіус вектор точок інструментальної поверхні; $S^u_{\varphi\cdot r\cdot\theta\cdot\rho}$ – сферичний модуль формоутворення інструментальної поверхні, який представляє собою матрицю переходу радіус-вектора початкової точки $\bar{e}4$ в систему координат інструмента. Сферичний модуль, який описує інструментальну поверхню має вигляд

$$S^u_{\varphi\cdot r\cdot\theta\cdot\rho} = M4(\varphi)\cdot M2(r-\rho)\cdot M6(\theta)\cdot M2(\rho),$$

де r – радіус, який визначає положення вершини пластини; φ – кут повороту, який задає точку на різальній кромці пластини в площині $O_uY_uZ_u$. При дослідженні процесу різання змінною непереточуваною пластиною необхідно змоделювати її різальну кромку, яка буде мати дві прямолінійні ділянки та радіусну частину, в цьому випадку рівняння радіус-вектора інструментальної поверхні буде мати вигляд:

$$\bar{r}_u(\varphi,\theta,\theta_\partial) = M4(\varphi)\cdot M2(r-\rho)\cdot M6(\theta)\cdot M2(\rho)\cdot\bar{e}4\cdot\left[\Phi(|\varphi|)-\Phi(|\varphi|-\varphi_k)\right]+M4(\varphi_k)\cdot M3(h(\varphi))\cdot M2(r-\rho)\cdot M6(\theta)\times$$
$$\times M2(\rho)\cdot\bar{e}4\cdot\Phi(\varphi-\varphi_k)+M4(-\varphi_k)\cdot M3(-h(|\varphi|))\cdot M2(r-\rho)\cdot M6(\theta)\cdot M2(\rho)\cdot\bar{e}4\cdot\Phi(-\varphi-\varphi_k)\,,$$

де φ_k – кут, що визначає положення радіусної кромки відносно лінії симетрії пластинки O_uS, $h(\varphi)=(r-\rho)\cdot tg(\varphi-\varphi_k)$ – функція, яка визначає координату точки вздовж прямолінійної ділянки різальної частини; $\Phi(\varphi)$ – функція Хевісайда, при додатному аргументі дорівнює одиниці, при від'ємному – нулю.

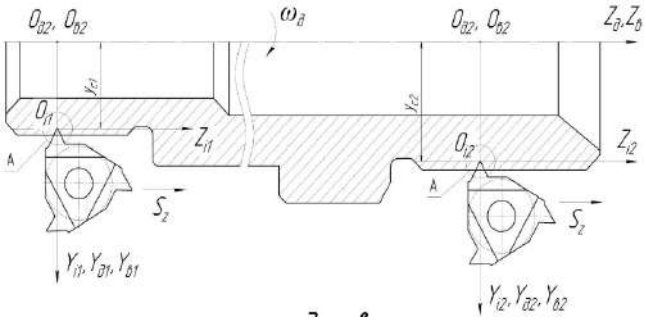


Рисунок 4 – Розрахункова схема нарізання різі

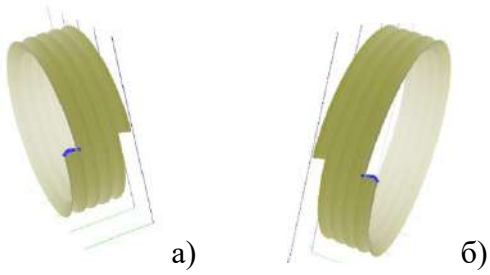


Рисунок 5 – Профіль оброблених циліндричних різьбових поверхонь: а) – М24х1,5; б) – М33х2

Номінальна поверхня деталі описується матрицею переходу в залежності від форми інструменту

$$\bar{r}_\partial = M_{u\partial}\cdot\bar{r}_u = C^{\Phi}_{p_y\cdot p_z\cdot\theta_d\cdot y_c}\cdot S^o_{\psi_{op}\cdot\varphi_{op}\cdot\theta_{op}}\cdot\bar{r}_u\,,$$

Сферичний модуль орієнтації інструмента та циліндричний модуль формоутворення

$$S^o_{\psi_{op}\cdot\varphi_{op}\cdot\theta_{op}} = M6(\theta_{op})\cdot M4(\varphi_{op})\cdot M5(\psi_{op})\,,\ C^{\Phi}_{a_y\cdot p_z\cdot\theta_d\cdot y_c} = M6(\theta_d)\cdot M3(\theta_d\cdot p_z)\cdot M2(-y_c),$$

де θ_{op}, φ_{op}, ψ_{op} – кути нахилу інструментальної поверхні відносно осей $O_иZ_и$, $O_иX_и$, $O_иY_и$ відповідно, y_c – задає переміщення системи координат інструмента в систему координат деталі, тобто визначає радіус обробленої циліндричної або початковий радіус обробки торцевої поверхні; θ_d – кут повороту системи координат деталі, моделює обертання оброблюваної поверхні навколо власної осі; p_z – параметр гвинтового руху різального леза вздовж поверхні

деталі $p_z = \frac{S_z}{2 \cdot \pi}$, S_z – подача на оберт. Для визначення кінцевого профілю оброблюваної поверхні, використаємо умову формоутворення $\overline{V} \cdot \overline{n} = 0$.

Отриманий профіль різьбової поверхні наведено на рис. 5. Розроблені залежності дозволяють по відомому профілю заготовки та отриманому профілю деталі дослідити процес формоутворення та зняття припуску. Визначити глибину різання вздовж профілю твердосплавної пластинки.

У роботі запропоновано математичну модульну 3Д модель способу нарізання метричної різі різцем зі змінною твердосплавною пластиною. Розглянуто кінематичну схему формоутворення різьбових поверхонь. Для заданих параметрів описано рівняння ріжучої поверхні інструмента, знайдено номінальний профіль поверхні різі, що утворюється обертанням навколо осі деталі лінії контакту твердосплавної пластини і деталі. Визначено закономірність розподілу товщини знімаємого припуску вздовж лінії ріжучого леза. Визначено вплив кутів орієнтації пластини на процес формоутворення.

Список використаних джерел

1. Родін П.Р. Основи формоутворення поверхонь різанням. – К.: Вища школа, 1997, 192 с.
2. Равська Н.С., Родін П.Р., Ніколаєнко Т.П., Мельничук П.П. – Основи формоутворення поверхонь при механічній обробці – ЖІТІ, 2000, 163 с.
3. Грабченко А.И., Кондусова Е.Б. и др. 3D моделирование инструментов, формообразования и съема припуска при обработке резанием. – Харьков, 2001, 302 с.
4. Грабченко А.И., Кальченко В.И., Кальченко В.В. Шлифование со скрещивающимися осями инструмента и детали (монография). – Чернигов: ЧГТУ, 2009, 356 с.
5. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1986. – 336 с.
6. Кальченко В.В., Юрченко Ю.Д. Моделювання теплового поля збірних токарних різців з оптимально-орієнтованими непереточуваними пластинками в T-FLEX CAD 3D // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Збірник наукових праць. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – №3(51). – С. 48-52.

УДК 656

Богдан А. П., викладач

Коледж транспорту та комп'ютерних технологій

Національний університет «Чернігівська політехніка»

ТЕХНІЧНИЙ СТАН ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ОБЛАДНАННЯ

Сучасні технології змінюються так швидко, що їх навіть у підручниках описувати не встигають. Світ так швидко змінюється, що молоді люди вступаючи до навчального закладу, випускаючись з нього потрапляють у зовсім інший технологічний світ. Висока життєздатність цієї системи пояснюється тим, що вона відповідає інтересам всіх учасникам цього процесу: держави, навчального закладу, підприємств чи організацій і студентів.

Ключові слова: *технічний стан, технічний контроль, дорожні випробування, підприємство-виробник, забороняється експлуатація транспортних засобів, забороняється подальший рух транспортних засобів.*

Постановка проблеми: В умовах сьогодення відбувається стрімкий розвиток усіх сфер суспільно-економічного життя, зростають вимоги до рівня підготовки молодих фахівців.

Український ринок автомобілебудування переживає етап не тільки кількісного, але й якісного зростання. Разом з цим, характерним для ринку України є поступовий перехід від дешевих застарілих машин до дорожчої техніки. Тому технічному стану транспортних засобів і їх обладнанню приділяється особлива увага.

Технічний стан транспортних засобів та їх обладнання повинні відповідати вимогам стандартів, що стосуються безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також правил технічної експлуатації, інструкцій підприємств-виробників та іншої нормативно-технічної документації.

Забороняється експлуатація тролейбусів і трамваїв за наявності будь-якої несправності, зазначеної в правилах технічної експлуатації цих транспортних засобів.

Забороняється експлуатація транспортних засобів згідно із законодавством:

у разі їх виготовлення або переобладнання з порушенням вимог стандартів, правил і нормативів, що стосуються безпеки дорожнього руху;

якщо вони не пройшли обов'язковий технічний контроль (для транспортних засобів, що підлягають такому контролю);

якщо номерні знаки не відповідають вимогам відповідних стандартів;

у разі порушення порядку встановлення і використання спеціальних світлових і звукових сигнальних пристроїв.

Забороняється експлуатація транспортних засобів згідно із законодавством за наявності таких технічних несправностей і невідповідності таким вимогам:

Гальмові системи:

а) змінено конструкцію гальмових систем, застосовано гальмову рідину, вузли або окремі деталі, що не передбачені для даної моделі транспортного засобу або не відповідають вимогам підприємства-виробника;

б) під час дорожніх випробувань робочої гальмової системи перевищуються такі значення:

Тип транспортного засобу	**Гальмовий шлях, м, не більше ніж**
Легкові автомобілі та їхні модифікації для перевезення вантажів	14,7
Автобуси	18,3
Вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою до 12 т включно	18,3
Вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою понад 12 т	19,5
Автопоїзди, тягачами яких є легкові автомобілі та їхні модифікації для перевезення вантажу	16,6
Автопоїзди, тягачами яких є вантажні автомобілі	19,5
Двоколісні мотоцикли і мопеди	7,5
Мотоцикли з причепом	8,2

Нормативне значення гальмового шляху для транспортних засобів випуску до 1988 року допускається перевищувати не більше ніж на 10 відсотків значення, поданого в таблиці.

Примітки:

1. Випробування робочої гальмової системи проводиться на горизонтальній ділянці дороги з рівним, сухим, чистим цементо- або асфальтобетонним покриттям при швидкості транспортного засобу на початок гальмування: 40 км/год. – для автомобілів, автобусів і автопоїздів; 30 км/год. – для мотоциклів, мопедів за методом одноразового впливу на органи керування гальмовою системою. Результати випробування вважаються незадовільними, якщо під час гальмування транспортний засіб розвертається на кут більше 8 градусів або займає смугу руху більше ніж 3,5 м.

2. Гальмовий шлях вимірюється з моменту натискання на гальмову педаль (рукоятку) до повної зупинки транспортного засобу;

в) порушено герметичність гідравлічного гальмового приводу;

г) порушено герметичність пневматичного або пневмогідравлічного гальмового приводу, що спричиняє зменшення тиску повітря при непрацюючому двигуні більш як на 0,05 МПа (0,5 кГс/кв. см) за 15 хв. у разі приведення в дію органів керування гальмовою системою;

ґ) не працює манометр пневматичного або пневмогідравлічного гальмового приводу;

д) стоянкова гальмова система при відключеному від трансмісії двигуні не забезпечує нерухомий стан:

- транспортних засобів з повним навантаженням – на уклоні не менше ніж 16%;
- легкових автомобілів, їхніх модифікацій для перевезення вантажів, а також автобусів у спорядженому стані – на уклоні не менше ніж 23%;
- вантажних автомобілів і автопоїздів у спорядженому стані – на уклоні не менше ніж 31%;

е) не замикається важіль (рукоятка) стоянкової гальмової системи в робочому положенні;

Останнім часом дане випробування замінено на стендових барабанах, при перевірках на СТО.

Рульове керування:

а) сумарний люфт у рульовому керуванні перевищує такі граничні значення:

Тип транспортного засобу	**Граничне значення сумарного люфту, град., не більше ніж**
Легкові автомобілі та вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою до 3,5 т	10
Автобуси з дозволеною максимальною масою до 5 т	10
Автобуси з дозволеною максимальною масою понад 5 т	20
Вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою понад 3, 5 т	20
Автомобілі і автобуси, зняті з виробництва	25

б) є не передбачені конструкцією відчутні взаємні переміщення деталей і вузлів рульового керування або переміщення їх відносно кузова (шасі, кабіни, рами) транспортного засобу; нарізні з'єднання не затягнуті або надійно не зафіксовані;

в) зіпсований або відсутній передбачений конструкцією підсилювач рульового керування або рульовий демпфер (на мотоциклах);

г) у рульовому керуванні встановлено деталі із слідами залишкової деформації та іншими дефектами, а також застосовано деталі і робочі рідини, що не передбачені для даної моделі транспортного засобу або не відповідають вимогам підприємства-виробника.

Зовнішні світлові прилади:

а) кількість, тип, колір, розміщення і режим роботи зовнішніх світлових приладів не відповідають вимогам конструкції транспортного засобу;

б) порушено регулювання фар;

в) не горить лампа лівої фари в режимі ближнього світла;

г) на світлових приладах немає розсіювачів або використовуються розсіювачі і лампи, що не відповідають типу даного світлового приладу;

ґ) на розсіювачах світлових приладів нанесено тонування або покриття, що зменшує їх прозорість чи світлопропускання.

Примітки:

1. Мотоцикли (мопеди) можуть бути додатково обладнані однією протитуманною фарою, інші механічні транспортні засоби – двома. Протитуманні фари повинні розміщуватися на висоті не менше 250 мм від поверхні дороги (але не вище фар ближнього світла) симетрично до поздовжньої осі транспортного засобу і не далі 400 мм від зовнішнього габариту за шириною.

2. Дозволяється встановлювати на транспортних засобах один або два задні протитуманні ліхтарі червоного кольору на висоті 400 – 1200 мм і не ближче 100 мм до ліхтарів сигналу гальмування.

3. Увімкнення протитуманних фар, задніх протитуманних ліхтарів повинно здійснюватися одночасно з увімкненням габаритних вогнів і освітленням номерного знака (ближнім або дальнім світлом фар).

4. На легковому автомобілі і автобусі дозволяється встановлювати один або два додаткові немиготливі сигнали гальмування червоного кольору на висоті 1150 – 1400 мм від поверхні дороги.

Склоочисники і склообмивачі вітрового скла: а) не працюють склоочисники; б) не працюють передбачені конструкцією транспортного засобу склообмивачі.

Колеса і шини:

а) шини легкових автомобілів та вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою до 3,5 т мають залишкову висоту малюнка протектора менше 1,6 мм, вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою понад 3,5 т – 1,0 мм, автобусів – 2,0 мм, мотоциклів і мопедів – 0,8 мм. Для причепів установлюються норми залишкової висоти малюнка протектора шин, аналогічні нормам для шин автомобілів-тягачів;

б) шини мають місцеві пошкодження (порізи, розриви тощо), що оголюють корд, а також розшарування каркаса, відшарування протектора і боковини;

в) шини за розміром або допустимим навантаженням не відповідають моделі транспортного засобу;

г) на одну вісь транспортного засобу встановлено діагональні шини разом з радіальними, ошиповані і неошиповані, морозостійкі і неморозостійкі, шини різних розмірів чи конструкцій, а також шини різних моделей з різними малюнками протектора для легкових автомобілів, різними типами малюнків протектора – для вантажних автомобілів;

ґ) на передню вісь транспортного засобу встановлено радіальні шини, а на іншу (інші) – діагональні;

д) на передній осі автобуса, який виконує міжміські перевезення, встановлено шини з відновленим протектором, а на інших осях – шини, відновлені за другим класом ремонту;

е) на передній осі легкових автомобілів і автобусів (крім автобусів, які виконують міжміські перевезення) встановлено шини, відновлені за другим класом ремонту;

є) відсутній болт (гайка) кріплення або є тріщини диска і ободів коліс;

Примітка. У разі постійної експлуатації транспортного засобу на дорогах, на яких проїзна частина слизька, рекомендується використовувати шини, що відповідають стану проїзної частини.

Двигун:

а) вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах або їх димність перевищують установлені стандартами норми;

б) негерметична паливна система;

в) несправна система випускання відпрацьованих газів;

Інші елементи конструкції:

а) немає передбачених конструкцією транспортного засобу стекол, дзеркал заднього виду;

б) не працює звуковий сигнал;

в) встановлено на скло додаткові предмети або нанесено покриття, які обмежують *оглядовість з місця водія, і погіршують його прозорість, крім самоклейної мітки радіочастотної ідентифікації про проходження обов'язкового технічного контролю транспортним засобом, яка розміщується в правій верхній частині вітрового скла (на внутрішньому боці) транспортного засобу, що підлягає обов'язковому технічному контролю (доповнено 23.01.2019).*

Примітка: На верхній частині вітрового скла автомобілів і автобусів можуть бути прикріплені прозорі кольорові плівки. Дозволяється застосовувати тоновані стекла (крім дзеркальних), світлопропускання яких відповідає вимогам ГОСТ 5727–88. Дозволяється застосовувати занавіски на бокових вікнах автобусів;

г) не працюють передбачені конструкцією замки дверей кузова або кабіни, запори бортів вантажної платформи, запори горловин цистерн і паливних баків, механізм регулювання положення сидіння водія, аварійні виходи, пристрої для приведення їх у дію, привід керування

дверима, спідометр, *одометр (додано 23.01.2019),* тахограф, пристрій для обігрівання і обдування скла;

ґ) зруйновано корінний лист або центральний болт ресори;

д) зіпсовано тягово-зчіпний або опорно-зчіпний пристрій тягача і причіпної ланки у складі автопоїзда, а також передбачені їхньою конструкцією страхувальні троси (ланцюги). Є люфти в з'єднаннях рами мотоцикла з рамою бокового причепа;

е) відсутній передбачений конструкцією бампер або задній захисний пристрій, грязезахисні фартухи і бризковики;

є) відсутні:

- медична аптечка з нанесеними на неї відомостями про тип транспортного засобу, для якого вона призначена, – на мотоциклі з боковим причепом, легковому, вантажному автомобілі, колісному тракторі, автобусі, мікроавтобусі, тролейбусі, автомобілі, що перевозить небезпечний вантаж;
- знак аварійної зупинки (миготливий червоний ліхтар), який відповідає вимогам стандарту, – на мотоциклі з боковим причепом, легковому, вантажному автомобілі, колісному тракторі, автобусі;
- на вантажних автомобілях з дозволеною максимальною масою понад 3,5 т і в автобусах з дозволеною максимальною масою понад 5 т – противідкотні упори (щонайменше два);
- проблискові маячки оранжевого кольору на великовагових та великогабаритних транспортних засобах, на сільськогосподарській техніці, ширина якої перевищує 2,6 м;
- працездатний вогнегасник на легковому, вантажному автомобілі, автобусі.

Примітки:

1. Тип, марка, місця встановлення додаткової кількості вогнегасників, якими обладнуються транспортні засоби, що перевозять радіоактивні та окремі небезпечні вантажі, визначаються умовами безпечного перевезення конкретного небезпечного вантажу.

2. Аптечка, перелік медикаментів якої відповідає ДСТУ 3961-2000 для відповідного типу транспортного засобу, і вогнегасник повинні бути в закріпленому стані у місцях, визначених підприємством-виробником. У разі коли конструкцією транспортного засобу зазначені місця не передбачено, медична аптечка і вогнегасник повинні розташовуватись у легкодоступних місцях. Тип і кількість вогнегасників повинні відповідати встановленим нормам. Вогнегасники, якими забезпечуються транспортні засоби, повинні бути сертифікованими в Україні відповідно до вимог законодавства;

ж) відсутні ремені безпеки та підголовники в транспортних засобах, де їх установка передбачена конструкцією;

з) ремені безпеки не в робочому стані або мають видимі надриви на лямках;

и) на мотоциклі немає передбачених конструкцією дуг безпеки;

і) на мотоциклах і мопедах немає передбачених конструкцією підніжок, на сідлі - поперечних рукояток для пасажира;

ї) відсутні або несправні фари і задні габаритні ліхтарі транспортного засобу, що перевозить великогабаритний, великоваговий чи небезпечний вантаж, а також проблискові маячки, світлоповертальні елементи, розпізнавальні знаки, передбачені пунктом 30.3 цих Правил.

У разі виникнення в дорозі несправностей, зазначених у пункті 31.4 цих Правил, водій повинен вжити заходів для їх усунення, а якщо це зробити неможливо – рухатися якомога коротшим шляхом до місця стоянки або ремонту, дотримуючись запобіжних заходів з виконанням вимог пунктів 9.9 і 9.11 цих Правил.

У разі виникнення в дорозі несправностей, зазначених у пункті 31.4.7 («**ї**»; «**д**» – у складі автопоїзда) подальший рух заборонено до їх усунення. Водій несправного транспортного засобу повинен вжити заходів для того, щоб прибрати його за межі проїзної частини дороги.

Забороняється подальший рух транспортних засобів, у яких:

а) робоча гальмова система чи рульове керування не дають змоги водієві зупинити транспортний засіб або здійснити маневр під час руху з мінімальною швидкістю;

б) у темну пору доби або в умовах недостатньої видимості не горять лампи фар чи задніх габаритних ліхтарів;

в) під час дощу або снігопаду не працює склоочисник з боку розміщення керма;

г) зіпсований тягово-зчіпний пристрій автопоїзда.

Забороняється експлуатація транспортного засобу шляхом доставки його на спеціальний майданчик чи стоянку Національної поліції у випадках, передбачених законодавством.

Висновки. Застосування нових форм і методів викладання з поєднанням практики на виробництві дозволяє студентам мати більшу уяву про технічний стан транспортних засобів сучасних автомобілів,дозволяє зацікавитись обраною професією, та відкрити нові шляхи для подальшого професійного вдосконалення.

Список використаних джерел

1. ISBN 978-966-498-326-3 З.Д. Дерех, Ю.Е. Заворицький Видавництво «Арій» Правила дорожнього руху 2020 рік.

2. О. Я. Фоменко, В.П. Сахно, Г.О. Ковальчук та ін. – К.: Літера ЛТД, 2013. – 240 с.: іл.

УДК 378

Раємська О. Ю., Кравченко С. Ю., викладачі
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ОРГАНІЗАЦІЯ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ У КОЛЕДЖІ

Дуальна форма здобуття освіти у закладах вищої та фахової передвищої освіти передбачає здобуття освіти, шляхом поєднання навчання осіб у закладах освіти з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях для набуття певної кваліфікації на основі договору [1].

Ключові слова: *дуальна освіта, поліпшення практичних компетентностей, мотивація навчання.*

Постановка проблеми. В Україні протягом багатьох років диплом про вищу освіту отримують не заради знань, а заради «корочки». Тим часом технічний прогрес йде вперед, технології змінюються, провали між освітніми можливостями вітчизняних вузів і запитами ринку праці зростають. Через це останні років 15 періодично виникають кадрові колапси. Найбільш гостро такі кризи відчувають виробничі компанії, що використовують високотехнологічне обладнання [3].

Основна частина. Стрімкий розвиток промисловості, ІТ-технологій, їх багатогранність щодо застосування в усіх сферах діяльності людей спонукали зміну класичного, в більшості академічного напрямку навчання майбутніх спеціалістів на професійно-прикладний, насамперед гнучкий щодо швидкого переформатування і оновлення, пристосованого до нагальних потреб економіки.

Дуальне навчання, що це? Новітні тенденції в сфері освіти чи не так давно забуте старе? Сліпе наслідування європейських технологій чи розважливий аналіз причин економічної стабільності і розвитку промисловості багатьох західних країн? Нагальні потреби суспільства чи примхи нового керівництва? Чи «дозріла» наша економіка і система освіти до таких зрушень? І якщо вирішення даної проблеми є першочерговою потребою суспільства, то як насправді в країні, де багато машинобудівних підприємств знаходиться в замороженому стані, де промисловість працює неповний тиждень, де не вистачає коштів на оплату праці досвідченим робітникам, що мають багаторічний стаж роботи, як організувати таку привабливу модель здобуття освіти? Які потрібно мати для цього чинники?

Метою впровадження дуальної форми здобуття освіти є підвищення якості професійної підготовки здобувачів освіти. Основними завданнями навчання за дуальною формою є зміцнення та удосконалення практичної складової освітнього процесу із збереженням достатнього рівня теоретичної підготовки [1].

Про дуальну освіту коротко поговоримо в контексті розгляду таких питань:

1) поняття «дуальна освіта» та його історичного походження;
2) досвід використання дуального навчання в різних країнах, визначення його переваг та недоліків;
3) розгляд віх впровадження дуальної освіти в Україні;
4) елементи дуального навчання в коледжі.

Родоначальником системи дуальної освіти (від лат. *dualis* – подвійний) ще з 60-их років минулого століття вважається Німеччина, звідки її досвід поширився на європейські країни, а потім і по всьому світу. Наразі саме країни з високорозвиненою індустрією є основними провідниками поєднання теоретичної і практичної підготовки фахівців. Замовником, безпосереднім учасником освітнього процесу (аж до сумісного складання навчальних програм), основним фінансистом при цьому виступають суб'єкти господарювання (підприємства, установи, організації).

Дуальне навчання в Німеччині введено в суворі законодавчі рамки. Має багато форм і різновидів в залежності від галузі застосування, географічного розташування, регіональних потреб тощо. Студенти при цьому не тільки здобувають певні теоретичні і практичні знання, але і досвід роботи на провідних фірмах. Працевлаштування таких спеціалістів сягає 80%.

Найближча до нас європейська країна Польща також пропонує на ринку праці фахівців, що здобули освіту за дуальною формою навчання. Нас, українців, при цьому може приваблювати, насамперед, можливість швидкого мовного адаптування абітурієнтів.

Досвід європейських країн показав, що основними перевагами дуальної освіти для студентів є можливість отримання заробітної плати з першого навчального дня, практичний досвід роботи, відмінні кар'єрні перспективи. Під час навчання не потрібно «підпрацьовувати», щоб забезпечити необхідний матеріальний достаток. В той же час від здобувачів освіти вимагається високий рівень мотивації та самоорганізації. Поєднувати навчання і роботу дуже важко. Канікул як таких нема. Річна відпустка - як у всіх працівників. Вкладені кошти після закінчення університету потрібно відпрацювати, тобто змінити місце працевлаштування не так просто. Або працюй, де тобі запропоновано, або повертай гроші.

Україна поступово набирає досвід в організації дуальної освіти, яку спочатку запровадила в якості пілотних проектів в окремих професійно-технічних закладах різних регіонів країни, а потім і у вишах. Минулого року був розроблений проект нормативно-правового забезпечення: «Положення про дуальну форму здобуття вищої та фахової передвищої освіти» і опублікований для громадського обговорення. В пресі та Інтернеті з'явилися статті щодо аналізу результатів дуального навчання в Україні. Цей досвід загалом виглядає позитивним незважаючи на такі побоювання: чи стануть підприємства вкладати сили в українську освіту, і яких гарантій забажають. Хоча з точки зору споживачів навчальних послуг дуальна освіта виглядає логічним та омріяним форматом [2].

Останні роки практичної взаємодії коледжу з підприємствами міста так чи інакше пов'язаних з надання послуг у проведенні ТО та ремонту автомобільної техніки також це підтверджує. Чернігівським СТО конче потрібні висококваліфіковані фахівці і вони готові вкладати для цього власні кошти, надавати нам певну допомогу в навчальному процесі, у використанні сучасного високотехнологічного обладнання при проведенні практичної підготовки студентів.

З чого потрібно починати. Власний інженерний (ще не викладацький) досвід роботи на експериментальному оптико-механічному заводі показав, що обслуговувати високотехнологічне обладнання, створювати складні і високоточні вироби насамперед в умовах одиничного виробництва повинні працівники, що мають як мінімум середню технічну

освіту. На нашому підприємстві, наприклад, в складальному цеху слюсарів-складальників з вищою освітою налічувалось до 70%.

Цим повинні керуватися і ми, викладачі автомобільних спеціальностей готуючи не тільки менеджерів для основних «споживачів» – СТОА, а і кваліфікованих фахівців – виконавців тих самих робіт по ремонту і обслуговуванню.

Сучасні автомобілі – це високоточні, складні конструктивно і в обслуговуванні машини. Зростаючий з кожним роком попит на послуги з обслуговування автомобілів іноземного виробництва, перевага профілактичних впливів над ремонтними, використання на сервісних підприємствах сучасного технологічного обладнання і як наслідок загальне зростання механізації та автоматизації робіт по ТО і ПР автомобілів, оснащення сучасних транспортних засобів складними електронними системами і пристроями, для обслуговування яких потрібні діагностичні прилади нового покоління та навчений персонал – ось ті реалії, з якими стикаються виробники послуг.

І однією з найважливіших проблем є гострий дефіцит висококваліфікованих фахівців. До цього додається ще зростання попиту на технічну інформацію і нові засоби її систематизації й використання (мультимедійні посібники з елементами інтерактивного режиму для навчання виробничого персоналу, Інтерактивні каталоги деталей і запасних частин, електронні посібники з експлуатації автомобілів, побудовані за принципом гіперпосилань, використання спеціальних програм для оформлення замовлень тощо. Для багатьох фірмових СТОА виникла необхідність організації власних навчальних центрів. І вони їх створили, активно використовують для підвищення кваліфікації своїх кадрів. І дуже строго слідкують, щоб їх навчальні технології не поширювались на конкурентні підприємства. Тоді виникає питання, що в таких випадках повинні робити державні навчальні заклади? Відповідь напрошується сама собою: співпрацювати.

В цьому і їм (виробникам), і нам (освітянам) може допомогти дуальна форма освіти. Їм – для попереднього відбору та загальної технічної підготовки майбутніх кадрів, а нам – для можливості використання високотехнологічного обладнання, інноваційних технологій в освітньому процесі, для підвищення власної кваліфікації. Хто при цьому виграє? Усі три сторони: майбутні спеціалісти, виробники та освітяни.

Викладачі циклової комісії розпочали з малого: визначили СТОА, де використовується сучасне діагностичне обладнання. Таких підприємств в Чернігові достатньо. Найбільше нас приваблювала співпраця з Автоком-Сервісом, де студенти коледжу вже не один рік поспіль проходять практику. Ми сподівались організувати на станції проведення лабораторної роботи з діагностики ходової частини автомобілів. Здавалося, що для цього є певні умови: висококваліфіковані наставники (до речі наші випускники), згода керівництва компанії, розроблені необхідні методичні посібники по проведенню лабораторного заняття. Але на заваді стали недостатні виробничі площі для розміщення великої групи студентів (15-20 чоловік), визначення термінів проведення заняття і узгодження його з виробничим процесом на підприємстві. Загалом ми зробили висновки, що вмотивованими в даному випадку були тільки ми – освітній заклад.

Цього року ініціатором «дуального навчання» стало керівництво підприємства «АТЛ Автосервіс» в Чернігові, головний менеджер якого Алла Сібіль третій рік поспіль очолює державну екзаменаційну комісію при захисті дипломних проектів в КТКТ ЧНТУ. І хоча місця для розміщення студентів на станції також обмаль, але співпраця виробників з освітянами, їх спільна зацікавленість дозволила ще в грудні 2019 року організувати і провести лабораторну роботу на тему «Перевірка та регулювання кутів встановлення керуємих коліс (на стенді 3D C880)». Крім того на території станції 15 лютого 2020 року був проведений регіональний конкурс автомеханіків серед студентів коледжу. Технічною службою підприємства були підготовлені теоретичні запитання, проведені майстер-класи по використанню діагностичного обладнання станції. Викладачі коледжу в свою чергу допомогли студентам підготуватись до змагань і гідно виступити. На цьому співпраця не закінчилась: два студенти обрали темою

дипломного проекту «Проект малярного відділення «АТЛ Сервіс». Захист попереду. Сподіваємось, що ця історія буде мати продовження.

Висновки. Ми можемо освоювати нові форми, методи навчання, перейматись тим наскільки ми відповідаємо європейським стандартам, але насправді іноді викладачі варяться в котлі своїх сподівань, марно витрачених сил, розуму, тому що ані в суспільстві, ані у здобувачів освіти в придбанні знань нема достатньої мотивації і потреби. Багато випускників передвищої школи заховають диплом подалі у шафу і розпочнуть пошуки будь-якої роботи за кордоном (ключове слово – «будь-якої»). Таких підприємств як «АТЛ Автосервіс» небагато. Вони розуміють як важливо залишити своїх спеціалістів вдома в Україні, як допомогти в навчанні, а по закінченню коледжу надати їм можливості для отримання роботи за спеціальністю і гідної заробітної плати. Наразі зрозуміло, що необхідно продовжувати роботу по організації хоча б елементів дуальної освіти. І залучати для цього інші підприємства міста.

Список використаних джерел

1. МОН пропонує для громадського обговорення проєкт Положення про дуальну форму здобуття вищої та фахової передвищої освіти та Типовий договір про здобуття вищої, фахової передвищої освіти за дуальною формою. Міністерство освіти і науки України 05.06.2019 [Електронний ресурс]. - https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-polozhennya-pro-dualnu-formu-zdobuttya-vishoyi-ta-fahovoyi-peredvishoyi-osviti-ta-tipovij-dogovir-pro-zdobuttya-vishoyi-fahovoyi-peredvishoyi-osviti-za-dualnoyu-formoyu

2. Галина Нікітіна Що таке дуальна освіта і чи справді це «добре забуте старе»? [Електронний ресурс] : СуХаРи.- Режим доступу : https://sukhari.com.ua/shho-take-dualna-osvita-i-chi-spravdi-tse-dobre-zabute-stare.html

3. Маргарита Короткова: UMES - трансформація інженерної освіти - новини України [Електронний ресурс]: Економіка - LIGA.net. - Режим доступу : https://ua-news.liga.net/economics/news/margarita-korotkova-umes---transformatsiya-injenernoi-osviti

4. Наталия Куделя (Гейдельберг). Дуальное образование: плюсы и минуся [Електронний ресурс] : Журнал ПАРТНЕР.- Режим доступу : https://www.partner-inform.de/partner/detail/2017/9/269/8706/dualnoe-obrazovanie-pljusy-i-minusy?lang=ru

---

УДК 621

ЕЛЕКТРОБАГІ З РОЗРОБКОЮ НЕЗАЛЕЖНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ БОРТОВОЇ СИСТЕМИ З МОЖЛИВІСТЮ ПІДЗАРЯДКИ ВІД СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ТА БЕЗДРОТОВОЮ ЗАРЯДКОЮ

Сікалюк В. С., студ. гр. АТт-181
Наукові керівники: **Литвин О. О.,** к.т.н., доцент, **Скляр В. М.,** аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Електромобіль – автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від акумуляторів або паливних елементів тощо, а не двигуном внутрішнього згоряння, 60%-70% в електромобілях - це електрична складова від загальної вартості, а серед електричної компоненти 50% – це вартість акумуляторної батареї.

Електричні автомобілі досить вигідні в експлуатації. Очевидно, що «паливо» для електричних транспортних засобів обходиться споживачам набагато дешевше, ніж їх заправка бензином. Єдиним мінусом електромобілів є досить значна вартість акумуляторів. Саме акумуляторна батарея є на даний момент найслабшою ланкою електричного автомобіля [2].

Зараз дуже популярно використовувати в електромобілях літієві батареї, але вони мають такий недолік як зміна теплоємності через стрибки температури. Так, на морозі вона падає, а на жарі піднімається, але це зменшує період експлуатації батареї. Від цього страждають всі гібридні і електричні авто. Влітку, коли на вулиці стоїть спека, навіть проста поїздка по місту з невеликою швидкістю призводить до того, що літієві батареї нагріваються, і їх температура починає виходити з оптимальних рамок (20 – 350 C^0), досягаючи всі 450 C^0.

Для уникнення таких проблем, в автомобілях, звичайно, є охолоджувальні установки, що складаються з повітря або води. Більш популярні стали останні, так їх теплоємність і теплопровідність краще, що робить їх куди більш ефективними, ніж повітря. Хоча, водяне

охолодження дороге і може принести дуже негативні наслідки. Наприклад, в разі витоку є ризик підривання акумулятора, якщо не всієї машини.

Ще однією проблемою в охолодженні автомобілів є те, що обсяг самих батарей набагато перевищує звичайні двигуни, відповідно і вага у них більша. А якщо до нього додати ще й масу води, вміщену в контур охолодження, то це в рази більше, ніж у звичайної машини [1].

Такі проблеми негативно позначаються на репутації електромобілів, і тому багато вчених працюють над їх вирішенням. Нещодавно, порадували громадськість своїм відкриттям науковці з Інституту навколишнього середовища, безпеки та енергетичних технологій суспільства Фраунгофера (Німеччина). Вони створили нову систему охолодження CryoSolplus, яка складається з води, етиленгліколю (він запобігає замерзанню) і парафіну.

Головним фактором її дії є дисперсія всіх її складових. Завдяки наявності поверхнево активних речовин, парафін не спливає на поверхню, що дозволяє рівномірно розподілити його краплі по всьому об'єму рідини. Слід зазначити, що труби ПВХ, використані вченими на етапі тестування нової технології, показали себе як хороший і міцний матеріал. Унікальна властивість суміші починає проявлятися, коли вона здійснює перехід з твердого стану в рідке. Зазвичай (при охолодженні) парафін має тверду структуру, але під час нагрівання він починає поступово плавитися і своїм теплом підвищує загальну температуру дисперсії. В результаті, теплоємність CryoSolplus перевищує теплоємність води в три рази, і її вага та обсяг втричі менше, ніж у звичайної системи охолодження. Вартість системи охолодження при цьому лише на 50-100 євро вище, ніж для водного аналога.

Це досягнення цілком може знайти застосування серед гібридних автомобілів, і не тільки. Адже деякі сучасні авто, все ще, маючи невеликі радіатори, використовують охолодження під тиском без участі води. Такі системи характеризуються поганою стабільністю роботи, і їх рекомендується міняти кожні 5000 км, а це означає, що рідину потрібно замінювати як мінімум раз на два місяці. До того ж така заміна можлива тільки в холодному стані, в іншому випадку не виключається вибух [4].

Отже, CryoSolplus може виступити хорошим аналогом існуючих охолоджувальних систем. Саме ця система охолодження буде встановлена на електробагі [3].

BLDC двигуни мають кращу продуктивність на відміну від традиційних DC двигунів, які не потребують обслуговування; більш ефективно економлять запас заряду акумулятора. Водостійкий двигун абсолютно герметичний і не боїться короткострокового занурення в воду, виконаний з нержавіючої сталі, а запас його потужності дозволяє тримати максимальні навантаження без шкоди для двигуна. BLDC двигуни можуть працювати в стандартному або реверсному режимі, а також в режимі генератора електроенергії "рекуперації".

Контролери для безщіткових BLDC-двигунів розрізняються за типом управління, по типу сигналу і по типу зворотного зв'язку з мотором. Крім того, вони оснащуються різним набором конекторів і призначаються для моделей різної потужності. Багі буде обладнано двома електричними бортовими системами. Таке рішення приведе до збільшення запасу ходу автомобіля, зменшить навантаження на акумулятори, що в свою чергу збільшить їх термін експлуатації [4].

Перша система буде використовуватись для живлення електродвигунів. Для цього в нижній частині кузова буде встановлена тягова акумуляторна батарея. Багато провідних марок електромобілів встановлюють акумулятори саме в нижній частині кузова. Таке розташування призводить до того, що центр маси автомобіля буде приблизно всередині автомобіля, тому навантаження на передню і задню підвіску буде однаковим, а також це призведе до більш збалансованої роботи електродвигунів. Друга система енергозабезпечення багі буде використовуватись для світлової системи автомобіля, в системі охолодження і підігріву батарей, заряджання елекричних пристроїв (лептопів, планшетів, рацій, дронів).

Система управління батареї (BMS) – електронна система, яка управляє зарядним – розрядним процесом акумуляторної батареї, відповідає за безпеку її роботи, проводить моніторинг стану батареї, оцінку вторинних даних працездатності [1].

Гнучкі сонячні панелі встановлюються на кузовні елементи багі і будуть служити не тільки для підзарядки кальцієвих акумуляторів, а й для підзарядки тягових батарей.

Однією з найбільш поширених проблем, яка може виникати при роботі сонячної панелі є затінення. При затіненні частини панелі даний сектор перестає генерувати електроенергію. Інші частини панелі, що працюють, намагаються «компенсувати» її роботу. Як наслідок – відбувається високе перевищення напруги, що супроводжується надмірною температурою, яка може просто спалити панель. Сучасні виробники намагаються активно боротися з даною проблемою, використовуючи діоди Шотткі для захисту панелі від перегріву [5].

Тонкоплівкові модулі сонячних панелей складаються з основи (скло, пластикова плівка або металізована фольга), двох шарів фотоелектричного напівпровідника (наносяться методом напилення) і декількох шарів плівок (відражаючої, захисної і т.п.).

ККД перших гнучких сонячних панелей було всього 4-5%. Але з часом, технології дозволили поліпшити цей показник. ККД сучасних моделей тонкоплівкових панелей, в залежності від виробничих особливостей коливається від 12% (гнучкі сонячні панелі з аморфного кремнію) до 18% (у телуриду-кадмієвих) [3].

Також на розвиток і впровадження електромобілів дуже сильно впливає прогрес нових видів акумуляторних панелей та систем рекуперації електроенергії. Ефективність процесу рекуперації електроенергії залежить від багатьох чинників: типу транспортного засобу, електричного двигуна, акумуляторних панелей, але в цілому цей показник становить 60-70%. Системи рекуперативного гальмування втрачають 10-20% від захопленої енергії, після цього втрачають ще стільки ж в процесі її перетворення в заряд для акумуляторних батарей. Таким чином, використання системи рекуперативного гальмування дозволяють повернути 70%, кінетичної енергії втраченої під час гальмування, щоб потім знову використовувати її для прискорення транспортного засобу. В цілому, сам факт того, що ми навчилися зберігати нехай і не 100%, а лише невелику частку кінетичної енергії за допомогою рекуперативного гальмування, та стали використовувати її для підзарядки акумуляторних батарей, є важливим фактором для збільшення запасу ходу. [1].

На основі отриманих даних BMS виконує балансування заряду осередків, захищає акумулятор від короткого замикання, перевантаження по струму, перезарядження, перегріву і переохолодження. Використання у військовій сфері та подвійного призначення багі на електроприводі з системою рекуперативного гальмування з підзарядкою від сонячних панелей, а саме патрулювання в гірській місцевості, є достатньо ефективним, завдяки запасу ходу, який буде досить великим при застосуванні даної системи. Також перевагою є велика маневреність, невелика маса і простота конструкції. Автомобіль може застосовуватися як дозорно-розвідувальний автомобіль, машина вогневої підтримки підрозділів, для доставки боєприпасів, для патрулювання, евакуації поранених або як командно-штабний транспорт [2].

Бездротова зарядка працює на принципі магнітної індукції або індуктивної передачі енергії (IPT). Вся зарядка пристрою за технологією Qi проводиться в п'ять кроків, які наведені нижче:

– напруга мережі перетворюється в високочастотний змінний струм;

– змінний струм посилається на котушку передавача по ланцюгу самого передавача, після цього змінний струм індукує, змінюється в часі магнітне поле в котушці передавача;

– змінний струм, що протікає всередині котушки передавача, індукує магнітне поле, яке поширюється на котушку приймача (це відбувається тільки в тому випадку, коли обидві котушки розташовані на максимально допустимій відстані один від одного);

Список використаних джерел

1. Електромобілі. Історія завдовжки в століття: веб-сайт. http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/elektromobili-istoriya-zavdovzhki-v-stolittya (дата звернення 25.12.2019).

2. Етапи розвитку електромобілів і їх конструкції. Електромобіль: техніка та економіка : веб-сайт. http://uk.shram.kiev.ua/ megafaza/history/electromobi.shtml (дата звернення 19.12.2019).

3. Електромобілі. Розвиток електромобілів: веб-сайт. http://www.novaecologia.org/voecos-1356-1.html (дата звернення 30.12.2019).

4. Електрокари. Україна - країна-лідер Європи на ринку продажів електромобілів :веб-сайт. http://zaxid.net/news/showNews.do?ukrayina_uviyshla_v_desyatku_krayinlideriv_yevropi_na_rinku_prodazhiv_elektromobiliv&objectId=1407380 (дата звернення 10.12.2019)

УДК 629

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ

Гуз Я. В., завідувач лабораторії
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Машинобудування – найважливіше із сучасних виробництв матеріальної сфери, значення якого неухильно зростає під впливом науково-технічного прогресу. Сьогодні неможливо уявити життя людини без машин: ані на виробництві, ані у сфері послуг, ані у побуті. Створюючи знаряддя праці, машинобудування саме істотно впливає на темпи й напрями науково-технічного прогресу в інших галузях господарства, зростання продуктивності праці та ефективність виробництва.

Машинобудування як промислове виробництво виникло в ході промислових переворотів в країнах Європи у XVIII ст. Тоді поняття «машина» (від лат. machen – пристрій) означало технічний засіб, робота якого ґрунтується на використанні механічного руху з метою виконання певної роботи або одержання енергії. Перші машини були дуже металомісткими. Їх основним призначенням було замінити важку фізичну працю людини.

Становлення і розвиток машинобудування тривало протягом кількох століть. У конструювання нових машин увесь час впроваджувалися все нові й нові відкриття фізики. Загальносвітовою тенденцією стало постійне ускладнення машин та розширення їх асортименту. Із часом машини почали робити все меншими за габаритами, тобто відбулася їх мініатюризація. Металомісткість зменшилася, водночас зросла праце- та наукомісткість виробництва. Набули розвитку такі новітні виробництва, як електроніка, робототехніка, біомеханіка, моделювання біологічних систем. Сучасні «некласичні» машини вже здатні замінити людину під час виконання інтелектуальної роботи: моделювати будь-які процеси з використанням програмових продуктів, застосовувати комп'ютеризовані системи автоматизованого проектування та системи безперервного управління виробничим циклом. Нині машини слідкують за екологічним станом навколишнього середовища, роботою систем опалювання, рухом транспорту, керують виробництвом без участі людини. Новітні машини є в медицині, військовій справі, навчанні, повсякденному житті. Комп'ютери, телевізори, мобільні телефони, радіоприймачі, електронні годинники, електролампи, побутові прилади, роботи, лазерні верстати – усе це машини.

Сучасні тенденції розвитку машинобудування. Для створення нових машин широко застосовуються принципи інженерії, фізики, матеріалознавства. Для цього необхідна спеціальна підготовка кваліфікованої фахової спільноти.

З розвитком сучасного машинобудування пов'язане формування у світі **технопарків**, які поєднують освітні, науково-дослідні, проектні установи з виробничими підприємствами. Вони забезпечують підготовку та концентрацію висококваліфікованих спеціалістів, що сприяє якнайшвидшому запровадженню у виробництво наукових винаходів. Технопарки також забезпечують **трансфер технологій** – їх передачу підприємствам для запровадження у виробництво у формі ліцензій, **інжинірингу (консультацій)**, **лізингу (фінансової оренди)**, створення спільних підприємств тощо.

У високорозвинутих країнах успішно діють понад 500 технопарків, зокрема у США, Японії, Німеччині, Великій Британії, Франції. У зв'язку з бурхливим розвитком виробництва з'явилися технопарки у Китаї. В Україні з 1999 р. також створюють технопарки: у Києві

(зокрема, «Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона», «Київська політехніка») та Харкові («Інститут монокристалів»).

Спеціалізація та кооперування у машинобудуванні. Усі машини і механізми складаються зі з'єднаних поміж собою найпростіших частин – деталей. Тому в технологічному процесі машинобудування виокремлюють **три процеси:** виробництво заготовок – виробництво деталей – складання кінцевої продукції.

Для виробництва кожної машини потрібні тисячі різноманітних деталей. Їх одержують з різної сировини, використовуючи найрізноманітніше обладнання та роботу працівників різної кваліфікації. Через те поєднати в межах одного підприємства весь технологічний процес від одержання заготовок до складання кінцевої продукції технічно неможливо. Тому основою нормального функціонування машинобудування є застосування таких форм просторової організації виробництва, як спеціалізація та кооперування виробництва.

Спеціалізація передбачає зосередження одних підприємств лише на випуску окремих частин для майбутньої машини або заготовок для них. Інші – з цих частин складають готову продукцію – машину. Внаслідок спеціалізації для досягнення кінцевої мети – випуску готової машини – підприємства, що беруть участь у спільному виробництві, змушені вступати у виробничі зв'язки, тобто кооперуватися.

У машинобудуванні поширені усі види спеціалізації: технологічна, подетальна та попредметна.

Технологічна спеціалізація передбачає створення підприємств для виконання окремих технологічних операцій (процесів), які випускають заготовки та напівфабрикати для деталей та вузлів майбутніх машин. Прикладами таких підприємств є заводи з виробництва зварювальних конструкцій або литва.

Подетальна (вузлова) спеціалізація означає зосередження підприємства на виробництві із заготовок певних деталей, вузлів, агрегатів для використання їх під час складання машини. Наприклад, існують заводи автомобільних двигунів або шин.

Попредметна спеціалізація передбачає складання готових машин з деталей та вузлів, наприклад, автомобільні, тракторні, верстатобудівні заводи.

Таким чином, у виробництві кожної машини завдяки спеціалізації та кооперуванню бере участь ціла група підприємств. Лише їх злагоджена робота дає змогу виробляти кінцеву продукцію.

Виробництво машин і устаткування загального призначення. Засоби виробництва, тобто устаткування для забезпечення роботи різних виробництв, виготовляє загальне машинобудування. Ці машини великогабаритні, тому потреба у чорних металах для їх виробництва дуже висока. Отже, основною технічною характеристикою загального машинобудування є його металомісткість. Такі машини важко транспортувати на великі відстані, тому основним чинником розміщення підприємств є споживач – підприємства, що застосовуватимуть дані машини у своїй діяльності. Важливим також є сировинний чинник. Оскільки основним матеріалом для складання таких машин є сталь, центри загального машинобудування часом поєднано з районами розвитку чорної металургії.

Загальне машинобудування складається з кількох виробництв, а саме: важкого машинобудування, енергетичного машинобудування, сільськогосподарського машинобудування, тракторобудування, верстатобудування, а також виробництва устаткування для легкої та харчової промисловості.

Важке машинобудування випускає гірничошахтне, підйомно-транспортне, металургійне обладнання (печі, прокатні стани), устаткування для хімічної промисловості, будівництва, портового господарства, шляхові машини (бульдозери, екскаватори, катки) тощо.

Енергетичне машинобудування виробляє турбіни для електростанцій різних типів та дизелів, парові котли, дизельні двигуни тощо. Продукція цієї галузі випускається невеликими партіями або навіть одиничними екземплярами.

Сільськогосподарське машинобудування забезпечує засобами виробництва рослинництво та тваринництво. Його основною продукцією є комбайни та інші сільськогосподарські машини.

Тракторобудування є менш металомістким та більш працемістким. Воно складає колісні і гусеничні трактори, а також тракторні агрегати. Тракторобудування у своєму розміщенні орієнтується в основному на чинник споживача.

Верстатобудування займається виробництвом метало- та деревообробних, автоматичних та напівавтоматичних ліній та іншого обладнання для підприємств з виробництва машин та виробів з різних матеріалів. Залежно від характеру обробки деталей верстати бувають різних типів.

Устаткування для легкої та харчової промисловості виробляється у багатьох містах, що пов'язано із значними потребами у цій продукції. Це ткацькі верстати, швейні машини, печі для хліба, обладнання для кондитерських, маслосироробних, плодоовочеконсервних та інших виробництв.

Виробництво транспортних засобів. У зв'язку з інтеграційними процесами у світі в наш час розвивається стрімкими темпами транспортне машинобудування. Воно займається виробництвом різноманітних транспортних засобів і вирізняється своєю працемісткістю. Тому підприємства здебільшого тяжіють до великих міст, де є кваліфіковані трудові ресурси. Водночас потреба у металі та наукових дослідженнях для створення різних видів транспорту неоднакова.

Залежно від видів транспортних засобів, що складаються підприємствами, розрізняють залізничне машинобудування, судно-, автомобіле-, авіаракетобудування, виробництво військових транспортних засобів.

Залізничне машинобудування є однією з найстаріших галузей машинобудування. Воно історично склалося у тих районах, де була розвинута мережа залізниць. Виробництво є достатньо металомістким, тому його підприємства орієнтуються на сировинний чинник. Складниками залізничного машинобудування є локомотиво- та вагонобудування.

Суднобудування є найстарішим з виробництв транспортних засобів. Воно є матеріаломістким, але максимально наближене до споживача готової продукції, тобто морських та річкових портів. Суднобудування займається будівництвом та ремонтом суден усіх типів: вантажних, пасажирських, рибопромислових, військових, а також інших плавучих споруд.

Автомобілебудування є новішим виробництвом, яке з'явилося на початку XX ст. після того, як компанією «Форд» був вперше в світі застосований автоскладальний конвеєр та почалося масове виробництво автомобілів. Автомобілебудування є значним споживачем різних видів сировини: листового стального прокату, чавунних деталей, кольорових металів (для виробництва карбюраторів, радіаторів), каучуку (для шин), скла, фарб тощо. Тому воно вирізняється великою капіталомісткістю. Але основні витрати йдуть на робочу силу внаслідок процесу складання. Хоча потреба у кваліфікації робітників не така важлива, як у авіаракетобудуванні. Отже, основним у розміщенні виробництва автомобілів є чинник трудових ресурсів.

Авіаракетобудування – найновіше найбільш науко- та капіталомістке виробництво транспортного машинобудування. Воно використовує практично усю продукцію інших машинобудівних виробництв. Дане виробництво передбачає складання повітряних і космічних літальних апаратів та супутнього устаткування. Авіаракетобудування розвивається переважно у високорозвинутих країнах, де існує потужна наукова база та висококваліфіковані кадри.

Точне машинобудування. У другій половині XX ст. з'явилося найбільш наукомістке та найменш металомістке точне машинобудування. Воно дало світу новітню продукцію приладобудування, електротехніки і особливо електроніки. Продукція виробництв цієї групи є винятково різноманітною: оптичні прилади, персональні комп'ютери, радіоелектронні засоби, авіаційні прилади, засоби зв'язку, волоконна оптика, лазери, годинники, обладнання

для вимірювання, дослідження та навігації, трансформатори, силові кабелі, медичне обладнання, холодильники, електронна апаратура побутового призначення для приймання, записування та відтворювання звуку й зображення тощо. Ці виробництва спочатку з'явилися в Європі, США та Японії, а потім їх було перенесено також до нових індустріальних країн Азії та Латинської Америки зважаючи на дешеву робочу силу. Розміщується точне машинобудування у районах високої технічної культури, що мають висококваліфіковані кадри, експериментальні бази, науково-дослідні інститути.

Отже, **машинобудування** – система виробництв важкої промисловості, що складається з проектування, виробництва та експлуатації різноманітних машин та устаткування.

Список використаних джерел

1. Бондаренко С. Г. Основи технології машинобудування. Л.: Магнолія 2006, 2018. 500 с.

2. Гривківська О. В., Висоцький О. О. Теорія та практика стратегічного управління економічною безпекою підприємств машинобудування. Монографія. К.: Кондор, 2018. 268 с.

3. Чумак М. Г. Матеріали та технологія машинобудування. К.: Либідь, 2000. 368 с.

4. Роль та структура машинобудування. URL: https://geografiamozil2.jimdofree.com/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0/%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83/

УДК 62-503.55

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ГІБРИДНОГО КРОКОВОГО ДВИГУНА ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ

Трало Т. Ю., студ. гр. МТМн-191
Забірченко О. П., студ. гр. МТМн-191
Космач О. П., к.т.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Драйвер крокового двигуна з енкодером це альтернатива для програм, які потребують високу надійність виконання технологічних процесів при високій продуктивності. Даний драйвер об'єднує в собі практично всі переваги як крокових, так і серво систем, що дозволяє проводити його гнучке налаштування.

Цей контролер пропонує безліч вдосконалених програмних особливостей для забезпечення високої продуктивності систем управління та точного позиціювання. Відсутність нерівномірної роботи двигуна і швидкість реакції цього драйвера роблять їх ідеальними для програм, що вимагають дуже швидкого пересування на невелику відстань, тобто для механічних систем які мають великі прискорення. Наприклад, верстати, автоматичне обладнання, системи контролю та ін.

Драйвера крокового двигуна з енкодером мають ряд особливостей, таких як:

- Зворотній зв'язок, що усуває можливі помилки позиціонування;
- Знижений нагрів двигуна, що забезпечує високу працездатність;
- Висока швидкість і високий крутний момент;
- Низький рівень шуму;
- Плавне пересування;
- Досить висока швидкодія;
- Повна відсутність затримки в роботі;
- Захист від перевантажень як за напругою так і струму;
- Захист від помилок в процесі позиціонування.

На рис. 1. представлена схема функціонування гібридного двигуна з драйвером.

Команда на виконання подається із стійки або контроллера для проходження певої відстані уздовж вісі, в цей час моторі починає обертатись ходовий гвинт, з яким зв'язаний енкодер, який має високу роздільну здатність.

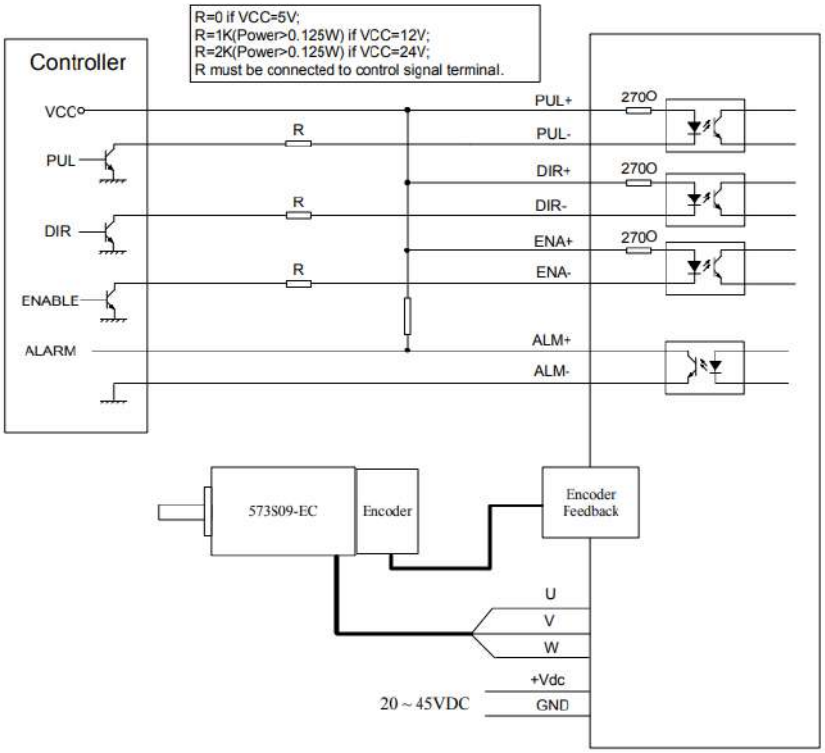


Рисунок 1 – Загальна схема підключення гібридного крокового двигуна

У разі зміщення під впливом робочих зусиль або прискорень елементів обладнання на енкодер формується збурюючий імпульс, що обраховується стійкою і на привід подається напруга неузгодженості, і двигун повертається в початкове положення до отримання нульового значення неузгодженості. В результаті забезпечується точне утримання робочого елемента обладнання в заданому положенні навіть при відсутності руху, що особливо важливо для вузлів з кульковими гвинтовими парами, які не мають умов самогальмування.

1.2. ПІДСЕКЦІЯ - ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНІ ПРОЦЕСИ І ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 621

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЕТАЛЕЙ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ 3D ДРУКУ

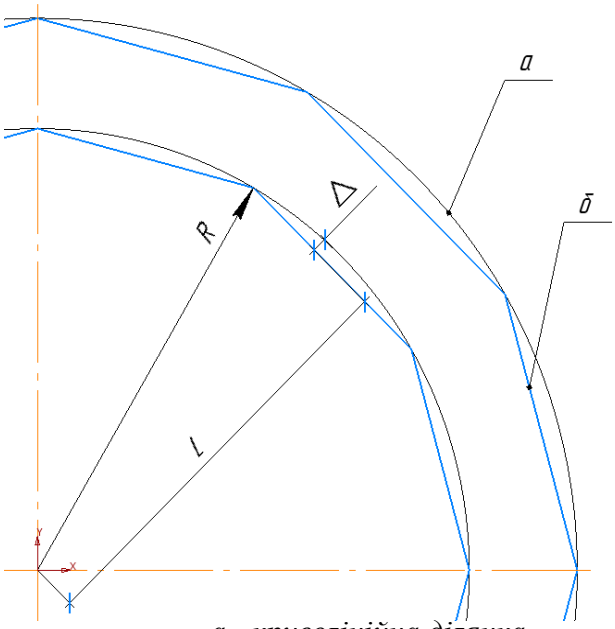
Райчинець Є. М., студентка гр. ЗВ-191,
Алерт О. В., Петренко І. О., студенти групи БА-171
Науковий керівник: **Ганєєв Т. Р.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Технологія FDM друку знаходить щороку більшу сферу застосування і значна кількість користувачів лише зараз почала стикатися з невідповідністю розмірів моделі та виробу. Якщо до точності друку прямолінійних виробів нарікань практично немає, то друк криволінійних поверхонь проходить з значно меншою точністю.

Вироби типу «вал» мають діаметр на 0,1-0,2 мм менший по відношенню до моделі, а вироби типу «шестерня» більш ніж на 0,8 мм менший діаметр отвору. Такі відхилення значно ускладнюють збирання виробів отриманих шляхом 3D друку у вузли.

Якщо зміна розмірів прямолінійних ділянок виробу пропорційна величині об'ємної усадки полімеру при охолодженні, то для криволінійних ділянок залежність значно складніша і потребує вивчення. Спробуємо з'ясувати які фактори впливають на точність 3D друку.

Почнімо з особливостей роботи CAD програм. Побудова криволінійних поверхонь CAD програмами здійснюється за допомогою прямих, тому наприклад, оболонка радіусом R буде мати вигляд набору трикутників (рис. 1) [1].



а - криволінійна ділянка,
б - результат перетворення криволінійної ділянки
Рисунок 1 – Приклад відтворення криволінійної поверхні CAD програмою

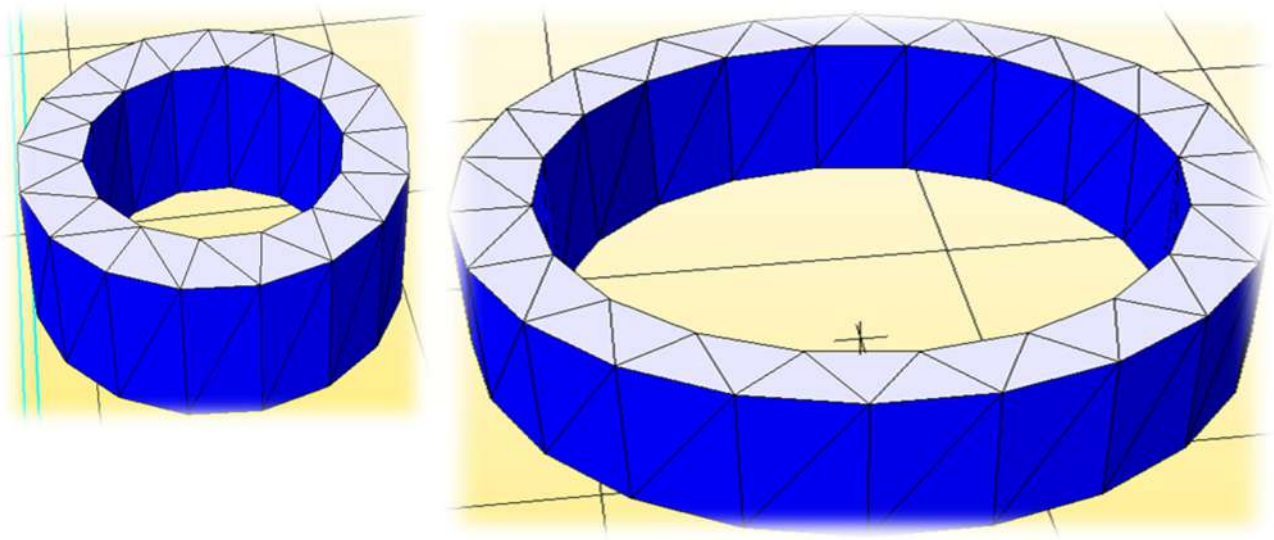
З наведеного зрозуміло, що радіус оболонки зменшиться на величину Δ, що залежить від шагу розбиття ділянки.

Побудуємо дві оболонки радіусами 4 та 8 мм за допомогою CAD-системи Kompas-3D та підготуємо їх до друку за допомогою програми Slic3r (рис. 2).

З рисунків зрозуміло, що на друк буде виведено два набори з 14 та 20 багатокутних призм, що утворили внутрішній периметр оболонки. Після більш детального аналізу виявили закономірність між радіусом кривизни та кількістю призм, що її описує.

Для CAD-системи Kompas-3D ця залежність призводить до появи відхилення Δ в 0,1 мм, що не залежить від радіуса кривизни.

Зроблений висновок пояснює зменшення радіуса кривизни зовнішніх поверхонь, але не дає повної відповіді для внутрішніх поверхонь.



а) б)

а – оболонка радіусом 4 мм, б – оболонка радіусом 8 мм

Рисунок 2 - Результат підготовки моделі до друку в програмі Slic3r

Розглянемо особливості процесу 3D друку. В разі використання сопла з діаметром не кратним товщині стінки алгоритм надає перевагу забезпеченню точності зовнішньої поверхні перед внутрішньою. Тоді для нашої оболонки радіусом R 4 мм з товщиною стінки 2 мм та соплом діаметром 0,3 мм будемо мати радіус R 3,9 мм з товщиною стінки 2,1 мм (рис. 3).

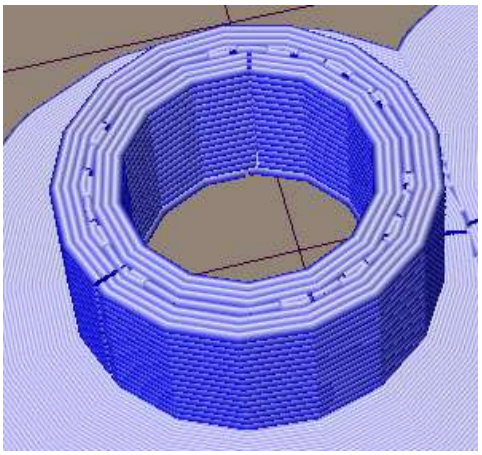


Рисунок 3 – Візуалізація розміщення шарів пластику

Ще один фактор, що слід враховувати це перерозподіл пластичного полімеру в бік центру кривизни поверхні, що друкується. Однак вплив цього фактора спостерігається лише на радіусах кривизни до 6 мм та призводить до зменшення внутрішніх радіусів кривизни на 0,01-0,03 мм [2].

Враховуючи викладене внутрішні радіуси кривизни необхідно корегувати в сторону збільшення на величину, що залежить від обраної для моделювання CAD-системи, радіусу кривизни поверхні, об’ємної усадки полімеру та режиму друку.

Список використаних джерел

1. My attempts to make a rapid prototyping machine that I will use to make parts for a machine that will be able to make parts for a copy of itself. URL: http://hydraraptor.blogspot.com/2011/02/polyholes.html (дата звернення: 05.02.2019).

2. Arc Compensation. URL: https://reprap.org/wiki/ArcCompensation (дата звернення: 26.07.2019).

УДК 621.791

З'ЄДНАННЯ МЕТАЛУ З ПОЛІМЕРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ HEAT PRESS COOL-INTEGRATIVE (HPCI)

Гречка О. М., студ. гр. ЗВ-161
Науковий керівник: **Олексієнко С. В.**, к.т.н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка"

З'єдна́ння (у техніці) – це складова частина технологічного процесу, що полягає у виготовленні (а саме – складанні) за допомогою фізичного з'єднання (поєднання) в одне ціле виробів із деталей, складальних одиниць (вузлів) та/або агрегатів. За відносним положенням складових елементів та видом зв'язку між ними, з'єднання поділяють на:

- рухомі – шарніри, вальниці тощо;
- розбірні нерухомі – різьбові (нарізеві), клемові, клинові, штифтові, шпонкові, шліцьові (зубчасті) тощо;
- нерозбірні нерухомі – заклепкові, зварні, клейові, паяні, пресові (з натягом) тощо [1].

Для отримання нероз'ємного з'єднання двох різнорідних або однорідних матеріалів використовують з'єднання за допомогою зварювання, паяння, склеювання та пресування. Усі ці методи потребують застосування додаткових матеріалів та час на утворення з'єднань.

Галузь промисловості, що найбільш широко застосовує такі методи – автомобільна промисловість. Саме вона потребує надійних, міцних та витривалих з'єднань, що мають низьку собівартість та можуть бути швидко виконані (в тому числі – завдяки автоматизації процесу). Усі види з'єднань мають свої переваги та недоліки, можуть бути автоматизовані або роботизовані і мають високу продуктивність під час використання в промисловості.

Під час паяння в зону з'єднання важливо вносити додатковий матеріал, необхідний для утворення міжатомних зв'язків між двома різнорідними матеріалами: нероз'ємне з'єднання утворюється за рахунок розплавлення додаткового металу, що має меншу температуру плавлення, ніж матеріали, що з'єднуються, після його кристалізації [2].

Під час клепання двох деталей необхідно здійснити свердління або прорубування металу, зенкування або штампування гнізда під потайну голівку заклепки, встановлення самої заклепки в отвір, прикладання навантаження для утворення замикаючої голівки за рахунок деформації заклепки [3].

Склеювання виконується за допомогою клейових розчинів та ґрунтується на явищі адгезії. Процес склеювання містить цілу низку додаткових операцій для утворення з'єднання.

Для утворення нероз'ємного з'єднання між двома деталями, що не потребує використання додаткового матеріалу та досить швидко виконується (в порівнянні з іншими методами), застосовують точкове зварювання. Цей метод ґрунтується на струмі, що протікає між двома електродами. Для утворення зварної точки дві деталі встановлюють у проміжок між двома мідними електродами, які стискають дві заготовки для утворення фізичного контакту. Після утворення контакту через деталі на деякий час пропускають зварювальний струм, за рахунок якого металеві деталі отримують зовнішню енергію, що приводить до розплавлення зони контакту металу між двома електродами, та одночасно прикладають навантаження, за рахунок чого із стику видавлюються забруднення та оксидні плівки та утворюється зварювальна ванна. Після вимкнення зварювального струму зварна ванна знаходиться під навантаженням. Зі зниженням температури починається кристалізація рідкого металу і утворюється зварна точка, після чого прикладене навантаження знімають [4].

Сьогодні розвиток автомобільної промисловості вимагає зменшення мас автомобілів, підвищення пасивної безпеки пасажирів (жорсткості несучого каркасу). Виникає потреба в застосуванні матеріалів, які мають більшу жорсткість, пружність та здатність стримувати удари. Зараз для несучих конструкцій деяких марок автомобілів використовують деталі,

виготовлені з карбону. Застосування карбонових елементів дозволяє зменшити масу, що позитивно впливає на технічні характеристики, підвищує міцність на скручування та стійкість до деформацій несучої частини автомобіля, що в свою чергу призводить до підвищення пасивної безпеки автомобіля для пасажирів. Такі виробники як Ferrari, McLaren та Lamborghini виготовляють подібні конструкції за допомогою клепання.

З 2015 року виробник автомобілів марки BMW у своїх серійних моделях (таких як BMW i3, BMW i8 та BMW 7-series) були орієнтовані на нішу електрокарів, тому використали гібридну силову установку. Однією з особливостей цих автомобілів було те, що несуча частина автомобіля виконувалася у вигляді цілісного контурного кокона, що захищав пасажирів. Цей кокон був виготовлений за допомогою попереднього склеювання елементів та їх подальшого формування поліефірними смолами. Цю технологію виробник BMW запатентував під назвою RTM (Resin Transfer Moulding). Вона базується на відкачуванні повітря під дією вакууму з форми, де знаходяться карбонові елементи, які у подальшому будуть формуватися поліефірними смолами. Ця технологія має дуже високу вартість, тому автомобілі, що виготовлені за даною технологією, мають високий цінник. Отже, безпечний та надійний автомобіль для багатьох недоступний [5].

З'єднання пластмас (або карбонових матеріалів) і металів являє собою складну задачу через відмінності їхніх фізичних властивостей. Загальновідомі методи з'єднання цих матеріалів мають свої недоліки: для склеювання необхідним є час для затвердіння клеїв, що затримує подальшу обробку, а під час клепання пластик може бути легко пошкоджений. Крім того, клейове з'єднання і клепання вимагають додаткових матеріалів, що збільшує виробничі витрати.

Вчені інституту матеріалознавства та променевих технологій ім. Фраунгофера (Дрезден) розробили з'єднувальний пістолет, який у лічені секунди створює з'єднання між металом і термопластичними матеріалами. Цей пістолет має модульну конструкцію і може бути легко інтегрований у виробничий процес (наприклад, шляхом установки робота на маніпулятор замість пістолета точкового зварювання). Під час попереднього перегляду, що відбувся 24 січня 2019 року на майданчику Ганноверського торгового ярмарку, вчений Аннет Клотцбах продемонстрував переваги з'єднувального пістолета.

Для здешевлення собівартості автомобілів з використанням карбонових елементів у несучій конструкції автомобіля була розроблена технологія Heat Press Cool-Integrative (HPCI). Сутність даної технології подібна до технології точкового зварювання. Процес відбувається за такою схемою: металеву та карбонову деталі приводять у фізичний контакт, прикладають навантаження до місця контакту, за рахунок індукційного нагріву металевої деталі в точці прикладення навантаження поліефірна смола починає плавитися, після припинення нагріву стик двох деталей охолоджується, після чого знімають прикладене навантаження.

Для утворення міцного контакту між сталевою деталлю та деталлю з карбону використовуються фізичні та механічні властивості цих двох матеріалів – шорсткість поверхні сталі та текучість розплавленої смоли. Площа контакту збільшується за рахунок шорсткості та текучості, тому утворюється надійне з'єднання, яке може витримувати досить великі навантаження на розрив.

Для розігріву металевої частини використовується індукційний нагрів, оскільки деталі з карбону є діелектриками та не мають здатності проводити струм. Для притискання двох деталей між собою використовують мідні накінечники. Температура, що застосовується для нагріву та розплавлення термопластичної поліефірної смоли, досить невисока, тому в зоні з'єднання зона термічного впливу відсутня, що позитивно впливає на механічні характеристики [6].

Отже, технологія Heat Press Cool-Integrative (HPCI) для утворення нероз'ємних з'єднань металів з полімерами досконаліша за інші, адже не потребує попередньої підготовки деталей, додаткових витратних матеріалів та великої кількість операцій для утворення з'єднань. Це приводить до підвищення продуктивності процесу та якості утворених з'єднання, оскільки у процесі беруть участь лише поверхневі шари матеріалів, тому в об'ємі матеріалів не

відбувається структурних перетворень (на відміну від точкового зварювання, підчас якого такі перетворення відбуваються під впливом високих температур). Саме тому дана технологія має перспективу замінити усі інші методи отримання нероз'ємних з'єднань металів з полімерами у майбутньому.

Список використаних джерел

1. З'єднання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%27%D1%94%D0%B4%D0% BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.
2. Паяння [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8F.
3. Клепання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=7608.

Точкове зварювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://k-svarka.com/content/printsipova-skhiema-ta-sutnist-tochkovogho-zvariuvannia.

4. Кузов автомобиля: сталь, алюминий, карбон и… картон? [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://itc.ua/articles/kuzov-avtomobilya-stal-alyuminiy-karbon-i-karton/.
5. Joining gun bonds metal and plastic within seconds? [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2019/january/joining-gun-bonds-metal-and-plastic-within-seconds.html.

УДК 621.791.18

АДДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗВАРЮВАННІ

Аношенко М. В., Зінченко М. М., Сибірський В. С., студ. гр. ЗВ-161
Науковий керівник: **Ганєєв Т. Р.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Технології 3D друку с кожним роком стають більш досконалими та доступними для виробництва [1]. Стандартні вже на сьогодні технології селективного лазерного спікання (LBM), електронно-променевого спікання (EBM), газопорошкового наплавлення з прямим підводом енергії і матеріалу (Direct Energy Deposition) активно застосовуються в авіабудуванні приладобудуванні та медицині. Однак на даний момент і перелік матеріалів обмежений і ціна від 400 грн/см^3 [2] не є доступною для машинобудівних підприємств, але напрям є досить перспективним (рис. 1).

Рисунок 1 – Установка PLAZER 3D PW [1]

Сьогодні набирають популярність адитивні технології, які використовують не порошок, а металевий дріт. Ці технології в якості теплового випромінювання використовують різні джерела енергії. Наприклад, технологія електронно-променевого наплавлення (Electron-Beam Freeform Fabrication, EBFF) використовує електронний промінь, лазерне наплавлення дроту (Laser Wire Cladding, LWC) - лазер, електродугове зварювання в середовищі захисного газу (Wire Arc Additive Manufacturing, WAAM) - електричну дугу, швидке плазмове наплавлення

(Rapid Plasma Deposition, RPD) – плазму [2]. Технології зварювання та наплавлення металевими дротами широко використовуються машинобудівними підприємствами та можуть частково зняти необхідність в енергоємному ливарному виробництві (рис. 2).

Рисунок 2 – Заготовка після 3D-друку та готовий корпус редуктора (виготовлено на обладнанні Gefertec arc405) [2]

Список використаних джерел

1. Трехмерная печать металлических объемных изделий сложной формы на основе сварочных плазменно-дуговых технологий : (обзор) / В. Н. Коржик, В. Ю. Хаскин, А. А. Гринюк, В. И. Ткачук, С. И. Пелешенко, В. В. Коротенко, А. А. Бабич // Автомат. сварка. - 2016. - № 5/6. - С. 127-134.
2. Технології друку металлом [Електронний ресурс] https://3dreams.com.ua/3d-печать-металлом-в-украине/.
3. Анализ современного состояния аддитивных сварочных технологий изготовления объемных металлических изделий / С. И. Пелешенко, В. Н. Коржик, А. Н. Войтенко, В. Ю. Хаскин, В. И. Ткачук // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. - 2017. - № 3/1. - С. 42-52.

УДК 658.512.26

ПРОЕКТ КОНСТРУКЦІЇ ЛІТНЬОЇ СЦЕНИ

Патук Ю. С., студент гр. ЗВ-161
Дегтяр І. В., студентка гр. ЗВ-161
Науковий керівник: **Ющенко С. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Фестивалі та свята просто неба відіграють важливу роль серед соціальних розваг у наш час. Такі заходи потребують спеціальних майданчиків для їх організації. Звичайно, існує велика кількість збірних саморобних сцен на вулицях міста, що тимчасово конструюють для подібних заходів. Такі сцени є дуже поширеними, адже мають важливу перевагу – швидкий і простий процес монтажу та демонтажу. Однак вони мають суттєвий недолік – зовнішній вигляд, який аж ніяк не прикрашає свято. Тому проведення масових заходів просто неба потребує принципово нових вимог до таких конструкцій, основні з яких: оригінальний вигляд, що стане окрасою свята, та можливість швидкого монтажу-демонтажу, що забезпечить мобільність конструкції.

Мобільна літня сцена – вигідне вкладення коштів. Збірно-розбірний подіум призначений для проведення свят як на вулиці, так і в приміщеннях великої площі. Така сцена призначена для проведення концертів, фестивалів, театральних вистав та інших культурно-масових та розважальних заходів для жителів міста у літній період.

Проектом передбачалося облаштування літньої сцени в парку. Основна мета роботи – проектування та виробництво раціональної та концептуальної міні-сцени для міста Чернігів, яка повинна вписуватися в дизайн міста та створити комфортний творчий майданчик для різних подій. Також однією з поставлених задач було забезпечення можливості демонтажу сцени та зміни її локації.

Будь-яка сцена повинна відповідати службовому призначенню та забезпечувати надійну роботу у межах заданого ресурсу і виготовлення при мінімальних затратах матеріалів, праці і часу. Конструкція сцени повинна відповідати нормам технічної естетики та забезпечити її просте та економічне виготовлення. Потрібно забезпечити мінімальну матеріалоємність і при цьому гарантувати надійність конструкції.

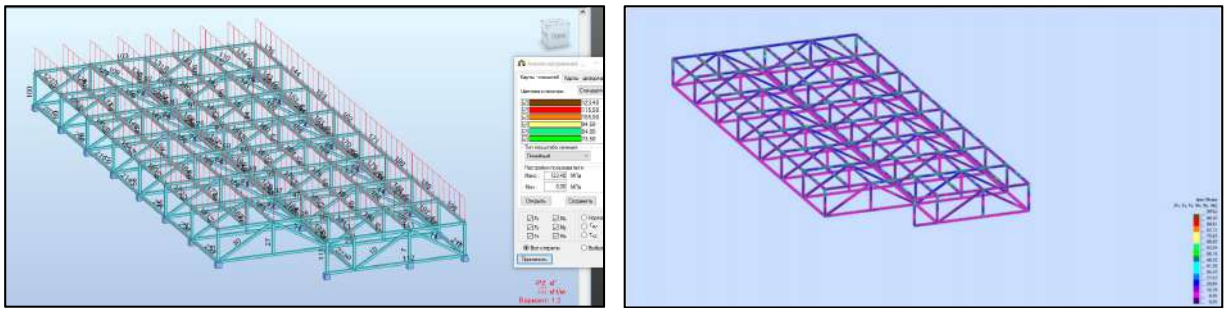
Існує декілька різновидів сцен [2]: *1.* Сцена відкритого типу – являє собою подіум і сходинки до нього, яка не має даху, що передбачає швидкий монтаж-демонтаж конструкції. *2.* Подіум з дахом у вигляді арки – конструкція зігнутої форми у вигляді дуги, яка використовує стандартні опорні башти і складається з 3-5 арок. Завдяки своїй оригінальності та стійкості це конструктивне рішення більше підходить для будівель зі специфічним призначенням: басейнів, оранжерей, теплиць, торгових галерей і переходів. *3.* Сцена, що має плоску поверхню даху. Як правило, сцени з плоскими дахами, які мають ухил (не більше 3 градусів), мало застосовуються для будівництва сцен. Це пояснюється тим, що малий кут ухилу ускладнює процес природного очищення дахів від опадів (сніг, дощ, град), що надалі може стати причиною поступового руйнування покриття. *4.* Майданчик з двосхилим дахом (щипцевим). Двосхила дахова система використовує стандартні опорні башти у поєднанні з двосхилим дахом, що гарантує конструкції оптимальну міцність. Ця дахова система дозволяє монтувати консольний виступ в передній частині конструкції для захисту сцени від дощу, а також розміщувати додаткові звукове обладнання. 5. Платформа з двома подіумами. Такі майданчики зазвичай призначені для проведення модних показів або концертів.

Серед можливих варіантів сценічної конструкції запропоновано подіум з дахом у вигляді арки. Конструкція сцени складається з майданчика і навісу. Сцена оснащена задньою стінкою з металевого каркасу, обшитого деревом, що додає гарного візуального вигляду та додаткового захисту від погодних умов. Також проектом передбачено сходи на сцену [3].

Оптимальними розмірами для сцени, на якій одночасно будуть комфортно знаходитися 20 осіб та буде місце для додаткового обладнання, є 8750 мм на 4000 мм.

На основі літературного аналізу встановлено, що оптимальним рішенням є виготовлення помосту, що складається із прямокутних ферм, виготовлених із труб. Застосовувалися труби прямокутного та квадратного перерізу. Серед великої кількості варіантів розмірів перерізу зупинилися на перерізах 40×40×3 мм, 40×40×2 мм та 40×40×1,5 мм, так як при розрахунку вони дають оптимальні значення напружень, які знаходяться в допустимих нормах, та характеризуються мінімальною металоємністю, що є одним із найголовніших критеріїв вибору перерізу для помосту.

Під час підбору оптимального перерізу труб та розрахунку на допустимі напруження було використано програмний комплекс Autodesk Robot Structural Analysis Professional. При підборі перерізу стержнів ферм для помосту було враховано власну вагу конструкції, навантаження помосту людьми та сценічним обладнанням та можливе динамічне навантаження при стрибку людини. З урахуванням всіх навантажень при підборі перерізу труб для конструкції прикладалися навантаження на помост 500 кг/м^2. Розрахункова схема помосту та результати розрахунку напружень в стержнях ферми зображено на рис. 1.



а *б*

Рисунок 1 – Конструкція помосту (а – розрахункова схема, б – напруження в стержнях)

Розрахунки показали, що максимальне напруження не перевищує 100 МПа, тому труби з таким перерізом витримають задані навантаження. Після проведення розрахунків помосту було вибрано оптимальний переріз балок для основної конструкції: 40×40×3 мм.

Виходячи з техніко-економічних показників, найбільш оптимальним варіантом складання і зварювання конструкції помосту є повузлове, при якому конструкція розбивається на вузли, які окремо виготовляються і в подальшому складаються та зварюються в необхідну конструкцію із забезпеченням найвищої точності та якості готової продукції.

Процес виготовлення літньої сцени включає наступні операції: підготовчі операції, які включають в себе розмітку, різання, очищення, гнуття, правку квадратної труби; зварювання ферми по розмітці; зварювання ферм по шаблону; зварювання арок в кондукторі; зняття підсилення шва з ферм за допомогою кутової шліфмашинки; зварювання кріпильних кутників з отворами до ферми по розмітці згідно ГОСТ 14771-76 Н1; зварювання опорних пластин з отворами з арками ферм; фарбування виробу.

По закінченню процесу виготовлення сценічного майданчика, здійснюється складання конструкції, яке можна виконувати безпосередньо в місці розташування подіуму. Процес монтажу швидкий і легкий та включає наступні види робіт:

1. Вивчення місця розташування. Робляться виміри поверхні, виявляються нерівності. Це необхідно для того, щоб визначити, чи потрібні будуть при установці додаткові опорні конструкції.

2. Установка основи. На цьому етапі важливо перевірити, чи рівно розміщена опора і наскільки максимально вона стійка.

3. Монтаж поверхні підлоги.

4. Установка конструкції даху. Натягується тент, виготовлений з тканини бельгійського виробництва. Даний матеріал відрізняється міцністю і стійкістю до різних погодних явищ.

5. Остаточна перевірка всього монтажу. Необхідно виявити, чи всі конструкції мобільного майданчики надійно закріплені.

Далі, у разі необхідності, встановлюють додаткові портали, подіуми, навіси для моніторів, рекламних щитів. Якщо розташування майданчика припало на нерівній поверхні, наприклад, на землі, необхідно передбачити установку додаткових опор, які будуть розсовувати конструкцію. Такими елементами є гвинтові і телескопічні розсувні ніжки.

Додаткові отвори і бічні площадки використовують для масштабних подій. Наприклад, для театральних постановок, концертів, модних показів. У цих додаткових конструкціях зручно розташовувати звукове та світлове обладнання, приміщення для перевдягання та відпочинку акторів. До конструкцій даху, як правило, фіксують завіси, декоративні елементи. Все це необхідно для втілення художнього задуму.

У результаті проведених досліджень можемо зробити висновок, що літня сцена повинна бути одночасно надійною, мобільною та мати естетичний вигляд. За запропонованим проектом завдяки легкості конструкції сцену можна збирати та розбирати у будь-якому місці при будь-яких погодних умовах. Така конструкція настільки універсальна, що її можна встановлювати як на вулиці, так і у великих критих приміщеннях. Все це говорить про те, що зводити розбірні майданчики значно вигідніше, ніж будувати стаціонарні. Згідно розрахунків запропонована конструкція сценічного майданчика забезпечує економію матеріально-технічних та трудових ресурсів.

Список використаних джерел

1. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник. 2-ге вид., випр. і доп. Львів: Світ, 2002. 312 с.

2. Види дахів // STEEL HOUSE [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://steel-house.tk/budivnytstvo_dahu/vydy_dahiv.

3. На Алеї Героїв з'явиться новенька крита сцена, повністю зроблена в Чернігові. Сюжет телеканалу «Дитинець» [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=rm3HRL6fp1I.

УДК 628.398

НОВІ СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗВАРЮВАННЯ

Максименко В. В., студентка гр. ЗВ-171
Науковий керівник: **Болотов М. Г.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська Політехніка»

В наш час людство швидко рухається вперед здійснюючи все нові і нові відкриття, що розкриває неймовірні можливості. Значні досягнення є і в такому напрямку як зварювання. Його використання поширилося зі з'єднання металевих конструкцій на землі до використання в підводному світі, космосі, навіть в медицині, що здавалося нереальним якщо озирнутися в минуле.

З неабияким захопленням можна говорити про методики впливу зварювання на тканини при хірургічних операціях. Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України був запропонований спосіб електрозварювання м'яких тканин. Метою вчених було показати перевагу зварювання над коагуляцією - припіканням за допомогою джерела змінного або постійного струму будь-яких новоутворень на шкірі [1].

Вчені продовжують більш сугубо вивчення методики зварювання в хірургії. Апарати якими вже звикли проводити складні операції продовжують вдосконалювати або створюють нові. Так прилад ЕКВЗ-300 оновленої версії (Рис. 1) значно відрізнятися від первинних варіантів завдяки новими функціями. Відмінність полягає і в наявності не двох, а одразу чотирьох режимів роботи. Використання подібних пристроїв гарантує безпечні з'єднання [2].

Рисунок 1 – ЕКВЗ-300

Також, поширилося використання електроінструментів в електрохірургії. Процес полягає в використанні електричного току, щоб викликати місцевий ефект коагуляції зварювання та запаювання судин. Відомий апарат для легування судин LigaSure (Рис. 2) використовують для операцій ендоскопії [3].

Рисунок 2 – LigaSure

Апарат LigaSure для легування судин фірми Valley Lab є окремим електрохірургічним генератором який забезпечує з'єднання багатьох судин і вузлів.

Обидві установки часто порівнюють, але вони володіють рядом відмінностей:

- пристрій LigaSure має різки, які при зварюванні дозволяють одночасно

припікати і розсікати тканини
- прилад ПАТОНМЕД ножа немає, але в ньому є невеликі за розміром інструменти, які дозволяють обробляти дрібні судини

Щодо схожості, то обидва прилади:
- підвищують швидкість проведення операції
- ефективні
- використовують мінімум інструментів
- зменшують крововтрати

З'єднання можливе за пропускання високовольтного току через тканину майже як у контактному зварюванні металу. Подібні з'єднання дозволяють використовувати цей вид зварювання в загальній хірургії, операції на легенях, офтальмології та ін.

Вітчизняна розробка високочастотного зварювального електрокоагулятора активно використовується вже протягом восьми років на наш час. За цей період вивчення значно здвинулося вперед і про це свідчить досягнення в методиці операцій на щитовидній залозі, де використання технології LigaSure значно підвищує ефективність хірургічного лікування через зменшення вірогідності проблем в межах операції таких як тривалості оперативного втручання. Окрім того, є можливість через невеликий доступ виконати все швидко, що поліпшує косметичний ефект. [4]

Тож в медицині зварювання стало невід'ємною частиною, більшість операцій не проходить без вже винайдених приладів, завдяки їм поліпшується всі напрями роботи хірурга, а деяких апаратів медицина все ще потребує.

Список використаних джерел

1.Електрозварювання м'яких тканин – [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BC%27%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD#%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D0%BE_%D0%B7_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%BC_%D0%BA%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%97

2. Аппараты для сварки живых тканей / © ПАТОНМЕД® – [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://patonmed.com.ua/ru/apparatus-patonmed

3.Застосування зварювання в медицині– [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.metallink.ru/?p=1240

4. Т.В. Ермакова, И.М. Дейкало, А.В. Шидловский - Хірургічне лікування патології щитовидної залози із застосуванням технології LigaSure. – [Електронний ресурс] // 2015. – С. 4. — Режим доступу: http://jcees.endocenter.kiev.ua/article/download/74914/70332.

УДК 621.4

ПРИНЦИП ДІЇ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДВИГУНА СТІРЛІНГА

Белянко О. О., студент групи МЗВп-191
Науковий керівник : **Олексієнко С. В**., к.т.н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Двигуни зовнішнього згорання (ДВЗ) – клас двигунів, де джерело тепла чи процес згоряння палива відділені від робочого тіла [1].

Двигун Стірлінга – теплова машина, що працює не тільки від спалювання палива, але від будь-якого джерела тепла, наприклад, сонячних променів, і відноситься до двигунів зовнішнього згоряння. Двигун Стірлінга був уперше запатентований шотландським священиком Робертом Стірлінгом 27 вересня 1816 року.

Двигуни Стірлінга можуть бути як роторними, так і поршневими, з конструктивними схемами різного ступеня складності .

Теоретична ефективність використання теплоти в двигуні Стірлінга відповідає найкращим зразкам ДВЗ, але практично забезпечити високий ККД двигуна Стірлінга можливо тільки за наявності ефективного регенератора, що утилізує теплоту. Питома потужність двигуна (потужність на одиницю робочого об'єму) відповідає потужності дизеля.

Основний принцип роботи двигуна полягає в постійному чергуванні нагрівання й охолодження газу в закритому циліндрі (рис. 1). Звичайно в ролі газу виступає повітря, але також використовуються водень і гелій. З термодинаміки відомо, що тиск, температура й обсяг газу взаємозалежні і діють за законом ідеальних газів [2].

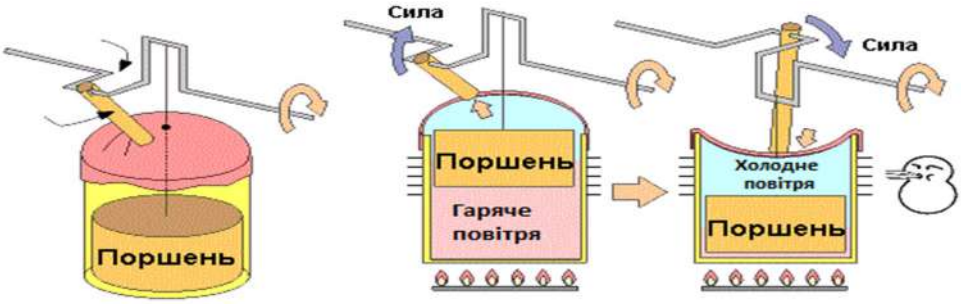


Рисунок 1 – Дія циклу Стірлінга

Тобто при нагріванні газу його обсяг збільшується, а при охолодженні – зменшується. Ця властивість газів лежить в основі роботи двигуна Стірлінга. Газ у закритому циліндрі використовує цикл Карно, який складається з чотирьох фаз, і розділений двома перехідними фазами: нагріванням, розширенням, переходом до джерела холоду, охолодженням, стисканням і переходом до джерела тепла. У такий спосіб при переході від теплого джерела до холодного джерела, відбувається розширення і стискання газу, який знаходиться в циліндрі. Різницю обсягів газу можна перетворити в роботу, чим і займається двигун Стірлінга.

Двигуни Стірлінга мають вагомі переваги порівняно с двигунами внутрішнього згорання, такі як [3]:

- незначна витрата мастильних матеріалів;
- дуже низькі викиди основних шкідливих речовин, на порядок нижче ніж у ДВЗ, завдяки сталому згорянню палива у сприятливих умовах;
- незначна шумність двигуна Стірлінга, що пояснюється відсутністю механізму газорозподілу, а також плавним неперервним процесом згоряння, на відміну від вибухоподібного згоряння в циліндрах ДВЗ;
- невеликий обсяг технічного обслуговування;
- абсолютна різнопаливність двигуна Стірлінга.

Недоліки двигуна Стірлінга :

великі габаритно-масові параметри (для збільшення потужності необхідно використовувати робочу камеру і поршень більшого діаметра, що вимагає застосування охолоджуючого радіатора та збільшення розмірів);

складність в регулюванні оборотів (для регулювання частоти обертання колінчатого валу необхідно змінювати показники температури;

необхідність у використанні жаростійких матеріалів (збільшення моторесурсу можливо при застосуванні матеріалів, стійких до високих температур).

Виняткова властивість двигунів Стірлінга, що дозволяє застосовувати нетрадиційні палива, наприклад, біогаз, вугілля і навіть відходи деревообробної промисловості, а також використання будь-яких інших видів енергії, робить їх особливо привабливими з огляду використання енергії з поновлюваних джерел. Отже, розвиток науки і техніки зумовив утворення нових "екологічних ніш", де з успіхом може застосовуватися двигун Стірлінга. Досить високий ККД, простота і надійність конструкції двигуна Стірлінга зумовлюють

ефективність його використання в таких системах: сонячне світло фокусується увігнутими дзеркалами для розігріву двигуна (як джерело тепла), охолоджувачем може бути навколишній атмосферне повітря – маємо екологічно чисте джерело енергії, яке необхідне в сучасному світі [4].

В даний час на ринку вже з'явилися когенераційні установки з двигунами Стірлінга, як паливо для яких використовуються деревна тріска, торф, біогаз та відходи сільського господарства. Когенераційні установки призначені для повного використання енергії, що вивільняється під час згоряння палива. Частина цієї енергії перетворюється в електроенергію, решта – в теплоту, яка використовується для задоволення побутових потреб. Тобто двигун виробляє електроенергію, а теплота з його системи охолодження, змащення і випускної системи утилізується і забезпечує гаряче водопостачання, опалення приміщень і т.п. Завдяки спільному виробництву електричної і теплової енергії в когенераційних установках забезпечується значна економія палива – до 30% [4].

Однією з нетрадиційних галузей застосування двигуна Стірлінга є медицина. Його застосовують у системах штучного серця. Джерелом енергії в таких системах, як правило, є радіоізотопи [3].

В зв'язку з тим, що двигуни Стірлінга можуть забезпечити охолодження (зворотній цикл Стірлінга) на температурному рівні від 0 °C до -270 °C , їх широко використовують в холодильних та криогенних машинах, рефрижераторних установках середньої та малої потужності. Крім того їх з успіхом можна використовувати для систем кондиціонування повітря.

А на таких транспортних засобах як яхти, атомні підводні човни, космічні кораблі, двигуни Стірлінга застосовують доволі широко. Оскільки в цьому випадку вага і габарити двигуна не є вирішальними факторами, а саме надійність визначає його роль, як ідеального кандидата для перетворення теплової енергії у механічну. Завдяки тому, що двигун Стірлінга практично не потребує технічного обслуговування і регулювання, його може бути розміщено в ізольованій частині корпусу, що важливо у випадку ускладненого доступу (на підводних човнах або космічних кораблях). Наприклад, NASA (National Aeronautics and Space Administration – Національна Адміністрація Аеронавтики і Космонавтики США) впритул займається розробкою і вдосконаленням двигунів Стірлінга, успішно впроваджує їх у космічних апаратах, проте детальна інформація про такі розробки не розповсюджується

Космічна техніка. В зв'язку з тим, що двигуни Стірлінга компактні, надійні і можуть працювати на сонячній або ядерній енергії, їх успішно використовують в малих космічних апаратах. Наприклад, розроблений генератор Стірлінга з радіоізотопним джерелом енергії (Advanced Stirling Radioisotope Generator (ASRG)) використовувався в космічній експедиції NASA–Titan SaturnSystemMission [5].

Отже, на основі проведеного аналізу літератури, а також з огляду на бурхливий розвиток джерел альтернативної енергії та автономної енергетики можна стверджувати, що двигун Стірлінга, з огляду на свої переваги та на можливості використання в різних сферах життєдіяльності людини, є дійсно "двигуном XXI століття". На це вказує активний розвиток технологій, пов'язаних з виробництвом двигунів Стірлінга, в таких країнах як США, Великобританія, Японія, Німеччина, Швеція, Нідерланди, Канада, Китай, Ізраїль, Австралія та ін., що пояснюється зростанням вимог щодо ефективності енергетичних систем, їх екологічності та збереження енергересурсів.

Список використаних джерел

1. Двигун зовнішнього згорання. [Електронний ресурс] // Referatcentral.org.ua. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://referatcentral.org.ua/physics_load.php?id=215&startext=1.

2. Двигун зовнішнього згорання – двигун Стірлінга. [Електронний ресурс] // TextReferat — textreferat.com.ua. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: http://textreferat.com.ua/referat2.php?id=309.

3. Двигуни внутрішнього згорання (двигуни Стірлінга). [Електронний ресурс] // Авоська. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://sites.google.com/site/yakavoska/articles/stirling.

4. Двигатели Стирлинга - технологический прорыв в автономной энергетике XXI века. [Електронний ресурс] // Современное машиностроение — Sovmash.com. – 2005 © 2020. – Режим доступу до ресурсу : https://www.sovmash.com/node/98.
5. Titan Saturn System Mission. Joint Summary Report. 2009. – 39 p.

УДК: 621.733

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОВАЛЬСКОГО ГОРНА

Крисько М. Г., студент групи МЗВп-191
Науковий керівник: **Ющенко С. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Ковальство вважається одним із найдавніших і поважних ремесел світу. Однак, не дивлячись на необхідність цієї професії, не кожен мав можливість стати ковалем, тому що майбутній коваль повинен був мати неабияку фізичну силу, а найголовніше – відповідні знання та інструмент для роботи з металом.

З давніх часів для розігріву металу до оптимальної температури кування, яка складає від 800 до 1200 °С, використовували ковальський горн. Винайдений ще древніми халібами під ковку мідних ножів і скребків (близький Схід, VI тисячоліття до н.е.), перший ковальський горн виконувався у вигляді примітивного поглиблення в землі розмірами близько 700 мм. Яма оточувалася кам'яною стіною, в якій передбачався отвір для постачання повітря. Нагнітання повітря (яке необхідне для стійкого горіння палива) проводилося за допомогою ковальських міхів. Вони представляли собою порожнину, виготовлену з козячих шкур, куди важелями через повітряний клапан потрапляло повітря. Зворотний хід важеля забезпечувався каменем, який встановлювався на верхній пластині хутра, а функціонування клапана вироблялося за рахунок різниці в тисках холодного і гарячого повітря [1].

У наш час горни активно експлуатуються в металургійній, ювелірній, машинобудівельній промисловості. Не дивлячись на зручність у користуванні, використання горна у світовій промисловості поступово стає недоречним через низький коефіцієнт корисної дії. Однак дуже жваво невеликими горнами продовжують користуватися у побутових цілях або у невеликих ливарних, ковальських чи зварювальних майстернях.

У сучасній промисловості використовуються такі види ковальських горнів [2]:

1. Відкриті горни, верхня частина яких повністю відкрита, а в основі конструкції такого типу печі знаходиться вогнетривкий майданчик або піддон. Такий ковальський горн встановлюється або під відкритим небом, або ж в дуже добре провітрюваному приміщенні, так як сама конструкція не передбачає обов'язкової наявності димоходу.

2. Закриті горни, тобто укладені в закритий з усіх боків корпус, який може бути будь-якої форми (промислові переважно мають кубічну) і виготовляється з вогнетривких матеріалів, найчастіше з вогнетривкої цегли. Корпус стягується металевим каркасом і обшивається зверху сталевим листом. У ньому залишають отвори для витяжки, а в лицьовій частині корпусу монтуються дверцята. У разі, якщо передбачається застосування в якості палива природного газу, то горн повинен мати ще й отвір для монтажу газового пальника.

За засобом установлення всі ковальські горни поділяються на стаціонарні і переносні. Переносні горни, як правило, уявляють собою сталеву станину, рідше литу чавунну, яка має робочу зону, створену з вогнетривкої цегли і має пристосування для подачі повітря. Стаціонарні сурми, навпаки, частіше бувають якраз закритого типу і обладнуються димоходом. У таких горнах заготовка розігрівається до робочої температури швидше, ніж в горнах відкритого типу. Крім того, зменшується можливість пожежі.

Всі ковальські горни різняться між собою за типом палива, на якому вони працюють. Паливо може бути твердого типу (кам'яне вугілля) або ж газоподібного (пропан-бутан, пропан). Для розпалювання горнів часто застосовується рідке паливо, таке як нафта та її похідні. Кожен з видів палива має як переваги, так і недоліки.

За особливостями роботи горни поділяються на паливні та електричні. Останні працюють за принципом газової печі, тільки замість газового пальника в конструкції передбачені елементи, що нагріваються під впливом електричного струму. Електричні печі не потребують відведення димових газів через їхню відсутність. Крім того, немає необхідності і в подачі повітря, на відміну від паливних горнів. Виділяють електричні печі опору і індукційні печі. Індукційний нагрівач являє собою мідну трубку у вигляді змійовика, всередині якої знаходиться охолоджуюча рідина, а для розігріву служить генератор струму високої частоти [2].

З усіх існуючих різновидів ковальських горнів розглянемо технологію виробництва закритого переносного горна, який буде працювати на пропан-бутані.

Вибір саме пропан-бутану ґрунтується на порівнянні переваг і недоліків горнів на газі і на вугіллі, а саме:

- конструкція газового горна багато в чому простіше аналогічного обладнання на вугіллі;
- регулювання температури в газовому горні набагато простіше, ніж у вугільному. Воно полягає у повороті вентиля на балоні з пропаном (порівняно з цілим комплексом заходів на вугільному устаткуванні);
- газовий горн, завдяки невеликій масі і простоті монтажу-демонтажу, можна вважати мобільним;
- вартість пропану значно нижче вартості вугілля [3].

Якщо порівнювати з горнами, які працюють на електричній енергії, то використання газу дозволить не залежати від джерел живлення і мати більшу мобільність, але процес установки обладнання буде більш складний.

Однак, не дивлячись на всі переваги при використанні горнів на газі, необхідно дотримуватися наступних правил безпеки:

- ретельно провітрювати приміщення кузні, не допускаючи зон, де може скупчуватися горючий газ;
- не застосовувати поблизу пристрою під час роботи кисень і кисневмісні суміші, схильні до самозаймання;
- передбачати повне згорання газу в робочому просторі горна (визначається газоаналізатором, який обов'язковий при пробному запуску газового горна);
- ретельно очищати колосникові грати після виключення подачі газу в пристрій [1].

Враховуючи те, що запропонований нами горн проектується переносним, він повинен бути компактним. Розглянемо дрібносерійний варіант виготовлення горна. Всі процедури складання та зварювання будуть відбуватися на механічному стенді-шаблоні. Фіксація деталей та заготовок буде відбуватися за допомогою механічних затискачів (кутники, струбцини) та магнітних затискачів. Технологія виготовлення передбачає наступне. Прямокутний корпус горна буде зварений ручним дуговим зварюванням (ГОСТ 5264-80 - Ручне дугове зварювання. З`єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи) з листів сталі Ст3пс товщиною 5 мм. З’єднання будуть кутові (умовне позначення У5). Зварювання буде відбуватися електродами типу Е46, марка електрода “Моноліт” РЦ Ø 4мм. Електроди типу Е46 використовуються для зварювання сталей з концентрацією вуглецю в межах 0.2-0.25%, враховуючи те, що у складі сталі Ст3пс вміст вуглецю не перевищую 0,22%, можна зробити висновок, що електрод підібрано вдало [4]. У подальшому зварювання буде відбуватися тільки цими електродами. Габарити корпусу будуть складати: ширина 26 см, висота 21 см, довжина 36 см.

Горн буде обладнано двома дверцятами, які будуть зварені з листів сталі Ст3пс товщиною 5 мм ручним дуговим зварювання (ГОСТ 5264-80), кутовим з’єднанням (умовне позначення У4). Дверцята будуть обладнані ручками, які будуть приварені ручним дуговим зварюванням (ГОСТ 5264-80), тавровим з’єднанням (умовне позначення Т3). Дверцята будуть одночасно на петлях і будуть відсувними (відсуватимуться вгору). Петлі будуть приварені ручним дуговим зварюванням (ГОСТ 5264-80), з’єднанням внапуск (умовне позначення Н1) та кутовим з’єднанням (умовне позначення У4). У дверцятах обладнаний отвір діаметром 5 см для просування в горн тонких та довгих деталей без значних втрат теплоти.

Горн буде обладнано 4 ніжками. В ролі ніжок слугуватимуть труби сталеві ізольовані водо-газопровідні 40×3 мм (ВГП, ДУ) ГОСТ 3262-75 довжиною 40 мм. До корпусу труби будуть приварені ручним дуговим зварюванням (ГОСТ 5264-80), тавровим з'єднанням (умовне позначення Т1).

Дно горну обкладено вогнетривкою плитою, а всі стінки корпусу та дверцят – керамічним волокном. Розміри камери нагрівання складають: ширина 20 см, висота 15 см, довжина 36 см. Робоча температура камери до 1500 ^{0}С.

Корпус обладнаний згоном для пропанового пальника. В ролі згону слугуватиме труба сталева ізольована водо-газо провідна 40×3 мм (ВГП, ДУ) ГОСТ 3262-75. До корпусу буде приварена ручним дуговим зварюванням (ГОСТ 5264-80), тавровим з'єднанням (умовне позначення Т1). Модель закритого переносного горна у різних ракурсах та у перерізі зображено на рисунках 1, 2 та 3.

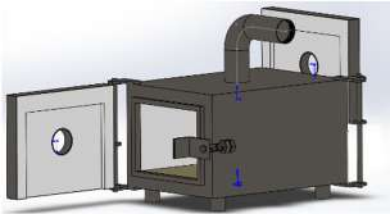


Рисунок 1 – 3D-зображення закритого переносного горна

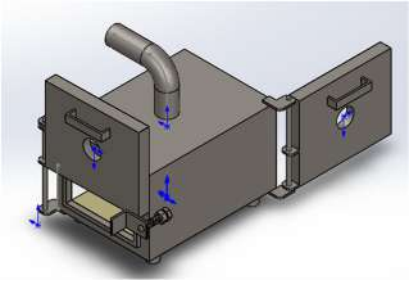


Рисунок 2 – 3D-зображення закритого переносного горна з іншого ракурсу

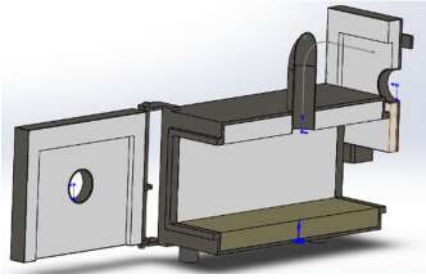


Рисунок 3 – Переріз закритого переносного горна

Враховуючи вищезазначене, можна стверджувати, що виготовлення закритого переносного горна, який буде працювати на пропан-бутані, не вимагає значних грошових затрат. При цьому саме використання суміші пропан-бутану дозволить отримати більшу економію та підвищити коефіцієнт корисної дії у порівнянні з вугіллям. Але одночасно з економією при використанні горна такого типу слід дотримуватися чітких правил безпеки. Такий горн можна використовувати для переплавлення металу, його гартування і нагріву інструментів та деталей з металу для надання їм необхідних форм та розмірів у домашніх умовах.

Список використаних джерел

1. Кузнечный горн: особенности конструкции. Изготовление кузнечного горна для ковки и плавки металла. Печь для ковки своими руками. [Електронний ресурс] / 1 // Сантехника, канализация, водоснабжение — syko.ru. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://syko.ru/skvazhina/kuznechnyi-gorn-osobennosti-konstrukcii-izgotovlenie-kuznechnogo.html.

2. Особенности использования кузнечных горнов разных конструкций. [Електронний ресурс] // BOGOFI.RU. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://bogofi.ru/clauses/oborudovanie-dlya-kovki-i-metalloobrabotki/osobennosti-ispolzovaniya-kuznechnykh-gornov-razny/.

3. Горн кузнечный: газ или уголь? [Електронний ресурс] / 1 // Ковка, сварка, кузнечное дело © 2009-2020. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://kovka-svarka.net/2015/10/gorn-kuznechn-gaz-ugol/.

4. Э46 [Електронний ресурс] / 1 // WeldElec.com. – Все о сварочных электродах. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://weldelec.com/tip/e-46/.

УДК 621

СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ГОЛОВИ ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОТОГРАММЕТРИЧНОГО СТЕНДУ

Доненко В. А., студент групи МЗВп-191
Науковий керівник: **Ганєєв Т. Р.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Фотограмметрія - науково-технічна дисципліна, що займається визначенням форми, розмірів, положення та інших характеристик об'єктів по їх фотозображенням.

Існує два основних напрямки в фотограмметрії: створення карт і планів Землі (і інших космічних об'єктів) по знімках (Фототопографія), і рішення прикладних задач в архітектурі, будівництві, медицині, криміналістиці і т. д. (Наземна, прикладна фотограмметрія) [1].

У найпростішому випадку просторові координати точок об'єкта визначаються шляхом вимірювань, які виконуються за двома або більше фотографій, знятих з різних положень. При цьому на кожному зображенні відшукуються загальні точки. Потім промінь зору проводиться від місця розташування фотоапарата до точки на об'єкті. Перетин цих променів і визначає розташування точки в просторі. Більш складні алгоритми можуть використовувати іншу, відому заздалегідь, інформацію про об'єкт: наприклад, симетрію складових його елементів, в певних випадках дозволяє реконструювати просторові координати точок лише по одному фотографічному зображенню [2].

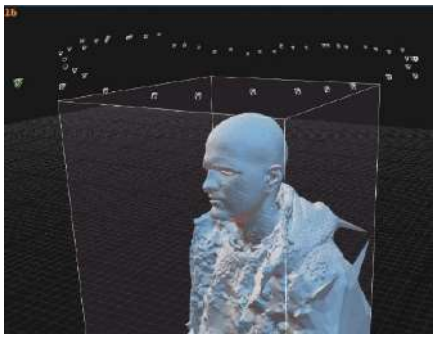


Рисунок 1.1 (а) – Побудова моделі

Рисунок 1.1 (б) – Текстурування

Вимогами для використання фотограмметрії є:

- висока якість знімку;
- фотографування в усіх просторових положеннях навколо об’єкта;
- велика кількість знімків;
- кут повороту камери не більше 30° відносно попереднього положення;
- жорстка фіксація камери в штативі.

Для виконання всіх вищезазначених вимог було розроблено та виготовлено конструкцію, що дозволила створювати моделі об’єктів невеликого розміру та людей.

Фотографування проводилось за допомогою камери смартфону Samsung. Це дозволило створити знімки задовільної якості для побудови моделі в майбутньому. Методика зйомки була наступна: фотографування з кроком повороту не менше 15°, кількість знімків – не менше 80 шт., роздільна здатність фотографій – 4128x3096, відношення сторін – 16:9, ISO – 1000, штучне рівномірне освітлення зі світловим потоком 800 лм.

Обробка знімків проводилась в програмному пакеті RealityCapture. Цей програмний пакет є у вільному доступі для ознайомлення та пропонує, на відміну від конкурентів, не обмежену кількість фотографій для створення моделей. Ще одною вагомою перевагою є те, що програма

використовує графічний процесор замість центрального. Це дозволяє суттєво підвищити швидкість обробки навіть великих проектів з кількістю фотографій більше 2000 шт.

Результати роботи наведено на рисунку 1.1 (а,б).

Список використаних джерел

1. Алексапольский Н. М. Фотограмметрия: Часть 1 / Под общ. ред. доктора технич. наук проф. А. Н. Лобанова. – М.: Геодезиздат, 1956. – 412 с.

2. А. Н. Лобанов. Фотограмметрия / Н. Т. Куприна, 3. Н. Чумаченко. – М.: «Недра», 1984. – 552 с.

2. СЕКЦІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ

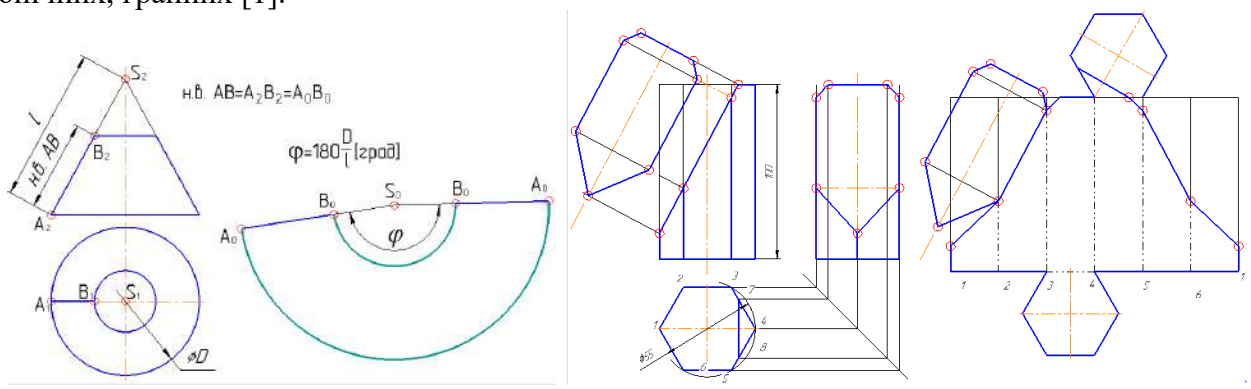
УДК 514.182

ПОБУДОВА УМОВНИХ РОЗГОРТОК ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ АРХІТЕКТУРНИХ МАКЕТІВ

Барбаш Є. В., студ. гр. МКІн-181
Науковий керівник: **Барбаш М. І.,** ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Архітектурно-планувальні макети, концептуальні з відносно невисоким ступенем деталізації та макети-копії з відтворенням нюансів дизайну, деталей оздоблення та фактури будівельних матеріалів, дають уявлення про об'ємно-просторові рішення проекту. Їх наявність створює необхідні конкурентні переваги при просуванні об'єктів комерційної та житлової нерухомості, реконструкції та реставрації музейних експозицій, узгодженні об'єктів проектування. Незважаючи на все більше розповсюдження комп'ютерних 3D-макетів, реальні міцно займають свою нішу від виготовлення макетів культових споруд (церков, дзвіниць) та предметів культу (дзвонів, храмового начиння), спортивних споруд, об'єктів сільського господарства, макетів будівель до заміських будинків, бо наш мозок краще сприймає те до чого можна доторкнутися, ніж велику картинку навіть і деталізовану. Розбірні архітектурні макети показують не лише особливості рельєфу ділянки, що забудовується і організацію прибудинкової території, а й поверхове відтворення інтер'єру.

Макет потребує виконання розгортки об'єкту зі збереженням довжин, кутів та площ, обмежених замкненими лініями. Точні розгортки, побудовані з використанням математичного апарату (рис.1) та наближені, з застосуванням вписаних чи описаних багатогранних поверхонь, не викликають складностей, бо зводяться до визначення дійсної величини плоскої фігури та площ криволінійних частин, які її обмежують. Багатогранні поверхні дозволяють застосувати спосіб нормального перерізу, розкочування або тріангуляції. Для поверхонь, які не можна без розривів та складок сполучити з площиною, будують умовні розгортки. Відсіки заданої нерозгортної поверхні апроксимують відсіками розгортних поверхонь: циліндричних, конічних, гранних [1].



а) *б)*

Рисунок 1 – Побудова точних розгорток поверхні обертання (а) та усіченого багатогранника (б)

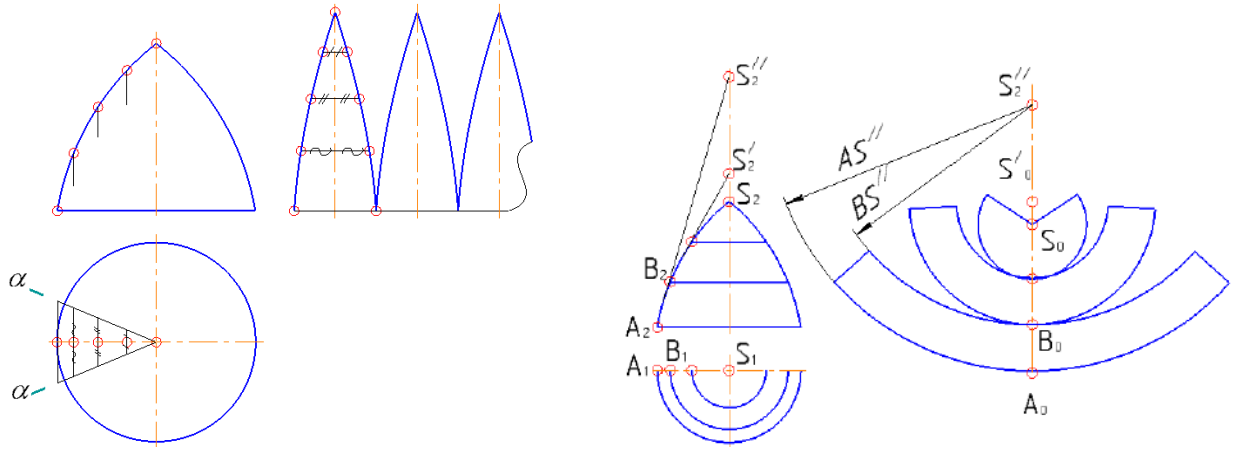
Споруди і їх макети, обмежені нерозгортними поверхнями, вимагають виготовлення їх з листового матеріалу. Розбиття умовної нерозгортної поверхні Ф на окремі відсіки та подальша апроксимація відсіками розгортної поверхні (циліндром, конусом, багатогранником) залежить від форми заданої поверхні Ф. Отримана в результаті поверхня Ф$^{/}$ складатиметься з ділянок

розгортних поверхонь, сукупність побудованих розгорток всіх ділянок складеної поверхні Ф/ приймається за умовну розгортку поверхні Ф.

Коса площина (гіперболічний параболоїд, таку форму має арка на вході до Центрального ринку м. Чернігова) – нерозгортна поверхня, утворена прямолінійною твірною, яка рухається паралельно до площини паралелізму і перетинає дві прямолінійні напрямні (мимобіжні). Розбиття відсіку косої площини твірними утворює просторові чотирикутники, а діагоналі отриманих неплоских чотирикутників замінюють кожен відсік двома трикутниками. В результаті заданий відсік косої площини апроксимується багатогранною поверхнею і для побудови розгортки гіперболічного параболоїда способом тріангуляції залишається визначити натуральні величини сторін трикутників (найпростіше, способом прямокутного трикутника). При збільшенні числа розбивок (зменшенні розмірів просторових чотирикутників) точність апроксимації росте.

Ще один тип нерозгортних поверхонь досить часто зустрічається в архітектурних макетах і вимагає побудови розгортки – поверхні обертання, в тому числі і сфера, це поверхні дахів, куполів, дзвіниць. В якості апроксимуючих поверхонь виступають конуси та циліндри, відповідно. При способі циліндрів (рис.2, а) задану поверхню розрізають меридіональними площинами, які проходять через вісь обертання, на рівні частини, кожна з яких замінюється відсіком циліндричної поверхні, що дотикається до заданої вздовж меридіана. В результаті вихідна поверхня апроксимується модульною поверхнею з однакових циліндричних «пелюсток» з горизонтальними твірними. Сукупність розгорнутих на площину пелюсток і утворить умовну розгортку поверхні обертання.

При побудові умовної розгортки способом конусів (рис. 2, б) січні площини проводять перпендикулярно до осі обертання і кожен пояс замінюють відсіком конічної поверхні. Місце стику конічних поясів утвореної модульної поверхні - паралелі заданої поверхні обертання. Сукупність розгорток поясів (поверхонь прямого кругового конуса) і створює умовну розгортку шуканої поверхні.

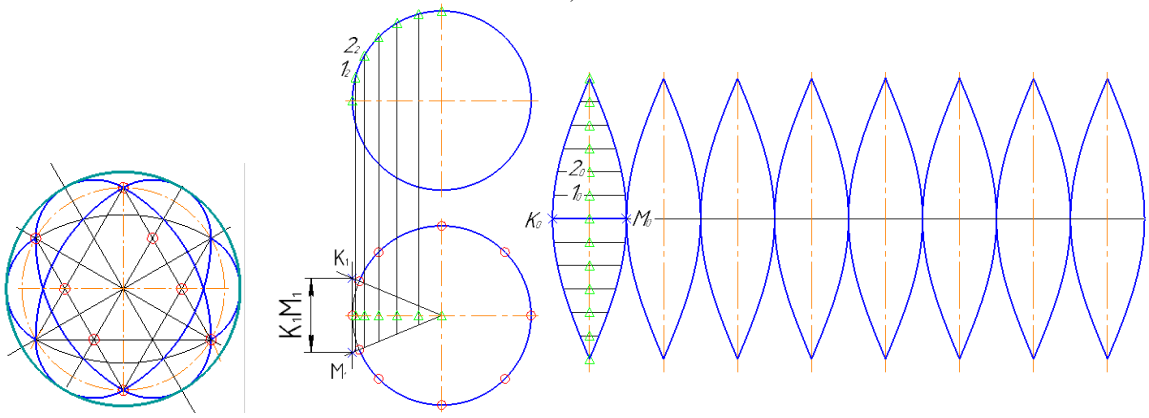


а) *б)*

Рисунок 2 – Побудова умовних розгорток способом циліндрів (а) та способом конусів (б)

На рисунку 3 представлена апроксимація сфери торсовою поверхнею з наступною апроксимацією торсової поверхні багатогранником (а, ліворуч) [2], яка нагадує гравюру «Сфера спіралей» (а, праворуч) нідерландського художника-графіка Ешера [3]. В центрі рисунку представлена розгортка сфери, побудована при апроксимації вихідної поверхні багатогранником на відміну від класичного способу відсіком циліндричної поверхні, описаної навколо сфери (рис.3, б).

а)



б)

Рисунок 3. Побудова розгортки сфери при апроксимації вихідної поверхні багатогранником (а) та циліндричною поверхнею (б)

Архітектурні макети, ландшафтні, інтер'єрні, будівельні, інженерні, - це кропітка робота, виконана в певному масштабі, яка дозволить оцінити конструктивні властивості об'єкту, врахувати нюанси під час будівництва та знайти помилки на початковому етапі планування масштабного проекту.

Список використаних джерел

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия. Учебник для ВТУЗов. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1983. 240 с.
2. http://dgng.pstu.ru/conf2017/papers/102/en/
3. https://mcescher.com/

УДК 659.135

РОЗРОБКА ПРИНЦИПІВ ВІЗУАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ (ВИВІСОК) НА ФАСАДАХ БУДІВЕЛЬ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ

Лазебний Г. М., студ. гр. МБАн-181
Науковий керівник: **Прибитько І. О.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Розробка принципів розміщення інформаційних конструкцій (вивісок) у м. Чернігові повинна базуватись та відповідати до Законів України "Про рекламу", "Про охорону культурної спадщини", "Про місцеве самоврядування в Україні", "Про адміністративні послуги", "Про регулювання містобудівної діяльності", "Про основи містобудування в Україні", "Про благоустрій населених пунктів", Типових правил розміщення зовнішньої реклами, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 29.12.2003 [1].

Основні цілі та завдання розробки принципів візуальної організації розміщення:

- вивчення існуючої ситуації з фактично розміщеними інформаційними конструкціями (вивісками);

- впорядкування розміщення інформаційних конструкцій (вивісок) в центральній історичній частині міста та за її межами;

- формування повноцінного архітектурно-художньої міського середовища з врахування особливостей архітектури;

- розробка рішень вивісок, гармонійно поєднанні з існуючими архітектурними, стилістичними і кольоровими особливостями будівель;

- застосування передових технологій у виготовленні інформаційних конструкцій на підставі здобутків вітчизняного та зарубіжного досвіду;

- здешевлення виготовлення та використання гарантованої безвідмовної роботи без додаткового технічного обслуговування .

Завданням даної роботи є формалізація процесу проектування та спрощення порядку розміщення, отримання дозволів на виготовлення та встановлення інформаційних конструкцій (вивісок) для підприємців, підприємств сфери споживчого ринку та послуг.

Кінцева розробка повинна дати можливість замовнику, вивчивши пропозиції про місце розміщення вивіски, її тип, тип освітлення, місце розташування на площині інформаційного поля тексту, логотипу і товарного знаку, самостійно встановити конструкцію. При цьому не потрібні додаткові дозволи та узгодження з міськими інстанціями.

Існуюча ситуація у місті Чернігові показує незадовільний стан візуального середовища, що до розміщення інформаційних конструкцій (вивісок, вказівників, табличок та т.п.). Значна частина конструкцій застаріла. Крім того, більшу кількість вивісок виконано з неякісних матеріалів, і встановлено хаотично, без урахування архітектурних, історичних і стилістичних особливостей будівель. Існують конструкції, які встановлені без оформлення дозвільної документації.

Однак не можна не відзначити, що за останні роки приймались заходи поліпшення зовнішнього вигляду міста. Демонтовані фасадні рекламні конструкції (натяжні банери великої площі, центральна частина міста), які не відповідають розмірам, та, відповідно, матеріалам, з яких виготовлено.

Нові вивіски на будинках — пам'ятках історії та культури виконані з об'ємних світлових букв і гармонійно поєднуються з архітектурними особливостями будівель.

В рамках розробки проведено інвентаризацію та систематизацію всіх інформаційних конструкцій, розміщених на фасадах будівель, в залежності від місця розташування будівель, а саме – історична центральна частина міста, центральна частина міста, типова тощо. Проведено перевірку конструкцій на відповідність затвердженій раніше документації.

Так, в історичних центрах європейських і північноамериканських міст вивіски виконані у вигляді окремих букв і мають стриману колірну гамму і невеликі розміри, завдяки чому мінімально впливають на міське середовище і не порушують цілісність сприйняття архітектури. У таких містах -пам'ятниках, як Вена, Рим та інші вивіски на фасадах зовсім відсутні, при цьому інформація про магазини розміщується у вітринах [2-5].

Подібна концепція розроблена для зони центральної історичної частини міста Чернігова історичної спадщини з цінною в архітектурному відношенні за будівництвом, видається необхідним розміщення на фасадах як правило, у вигляді окремих букв У складі концепції розроблено керівництво по проектуванню і розміщенню вивісок в місті Чернігові.

Кінцевим продуктом такої розробки повинен стати посібник рекомендацій, який складається з опису територіального розмежування міста Чернігова, основних і додаткових типів рекомендованих для використання конструкцій, а також детальні інструкції для замовника по користуванню. У посібнику повинно наводяться - принципи розміщення конструкцій і наводяться можливі варіанти заміни одного типу вивіски на іншій.

Кінцева розробка повинна дати можливість замовнику, вивчивши пропозиції про місце розміщення вивіски, її тип, тип освітлення, місце розташування на площині інформаційного

поля тексту, логотипу і товарного знаку, самостійно встановити конструкцію. При цьому не потрібні додаткові дозволи та узгодження з міськими інстанціями.

Список використаних джерел

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2003 р. № 2067. Про затвердження типових правил розміщення зовнішньої реклами.
2. Про затвердження Правил розміщення зовнішньої реклами у м.Львові Рішення № 569 Львсько їміської ради від 21.05.2010.
3. https://www.wien.gv.at/english/e-government/environment/protection/advertising-structures.html
4. https://bubbleoutdoor.com/outdoor-advertising-rules-and-regulations-what-you-need-to-know/
5. https://openbylaws.org.za/za-jhb/act/by-law/2009/outdoor-advertising/eng/

УДК 721.01

"ІДЕАЛЬНІ БУДИНКИ" ФРІДЕНСРАЙХА ХУНДЕРТВАССЕРА

Білан М. С., студ. гр. АМ-191
Науковий керівник: **Савченко О. В.,** д.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Австрійський архітектор і художник Фріденсрайх Хундертвассер (1928-2000 рр.) творив в унікальному стилі. Йому вдалося об'єднати абстракціонізм і модерн, створивши власний незвичайний стиль. Хундертвассер прославився так званою "нескінченної лінією", а згодом цей стиль став художньою емблемою Австрії. Проекти Хундертвассера відрізняє химерна, біоморфна геометрія та яскрава графіка. Крім проектування, Фриденсрайх займався педагогічною діяльністю – проводив заняття в декількох престижних художніх школах Європи.

Фріденсрайх Хундертвассер народився 15 грудня 1928 року у Відні. Його мати мала єврейське коріння, а батько був родом з Австрії. Примітно, що складне ім'я архітектора - це псевдонім. Батьки назвали його Фрідріхом (в перекладі на сучасний німецька мова звучить, як Фриденсрайх). Сімейне прізвище звучало Штовассер. Архітектор замінив першу частину слова на Hundert, а друга залишилася колишньою. Так і з'явився Фриденсрайх Хундертвассер [1].

Свою концепцію і свої філософські погляди митець відобразив у декількох маніфестах. Його перу належить книга «Маніфест цвілі проти раціоналізму в архітектурі» (Verschimmelungsmanifest gegen den Rationalismus in der Architektur, 1958), а також збірник есе «Прекрасні шляхи. Думки про мистецтво і життя» (Schqne Wege. Gedanken ber Kunst und Leben, 1983). Хундертвассер вважав, що «…архітектори нікуди не годяться. Вони заорганізовані нормами і планами, а продукт для життя може створити тільки художник…» [2], архітектор, як і живописець, і скульптор, теж повинен мати фундаментальну свободу, яку потрібно розглядати, як основу будь-якого мистецтва.

«Сьогодні ми живемо в хаосі прямих ліній. Якщо ви не вірите - порахуйте все прямі лінії, які вас оточують. Ці прямі лінії пов'язують нас як полонених у в'язниці і від цих пут необхідно позбавлятися. Пряма лінія безбожна і аморальна. Пряма лінія – це не лінія творчості, це – лінія наслідування» [2] – у своїй творчості Хурдертвассер всіляко уникав прямих ліній.

Хундертвассер підкреслював, що є те, в чому людина відчуває необхідність - мирний договір з природою. Треба відкласти всі суперечки між людьми в сторону і укласти мирний договір з природою, яка і є вищою силою, і від якої залежить людина [2].

За 16 років архітектурної творчості Хундертвассер встиг зробити чимало. "Бунтар від природи" спроектував понад 30 будівель, більшість з яких знаходиться в Австрії та Німеччині, але також спадщина Хундертвассера є і в Ізраїлі, Іспанії, Нідерландах, Новій Зеландії, США, Швейцарії, Японії [3].

Характерними рисами архітектурного стилю Хундертвассера є звивисті гнучкі лінії, оздоблення фасаду різнокольоровою плиткою, дуже часто битою (у нього були підписані контракти з фабриками, які продавали йому биту та браковану плитку, адже він активно

виступав за екологію), яскраво розфарбований фасад, часто в різнокольорові, асиметричні чотирикутники, часто зустрічаються маківки, велика кількість вікон різного розміру і форми, криві підлоги, багате озеленення, кущі, дерниста трава та дерева, що ростуть на балконах, вкривають весь дах та навіть ростуть у квартирах, визираючи гілками через вікна.

Будинок Хундертвассера у Відні будувався протягом 1983-1986 років. Він являє собою житловий багатоповерховий будинок, що складається з 52 квартир, 4 офісних приміщень, 16 приватних та 3 загальних терас. Будова потопає в зелені: в його розташованих на різних рівнях нішах і на даху висаджено понад 250 кущів і дерев (рис. 1) [4]. Хундертвассер у співпраці архітектором Йозефом Кравиною намагалися побудувати ідеальний будинок майбутнього, в якому людина зможе жити серед природних форм і в повній гармонії з природою (рис. 1)

Рисунок 1 – Будинок Хундертвассера у Відні

“Лісова спіраль” – ще один неймовірний вибух фантазії Хундертвассера. Будівництво споруди розпочалося у 1998 році, проте закінчили його вже після смерті митця – у 2000 році [5] (рис. 2, а).

У 12-поверховому будинку у формі равлика 105 квартир, в яких живуть звичайні мешканці міста. На пологому даху розташувався сад, де ростуть живі дерева та кущі, а у внутрішньому дворі є водоймище. Окремо варто сказати про вікна – жодне з 1048 вікон не має близнюка. А з деяких ще й ростуть дерева. І, згідно з довогором оренди, мешканці дому зобов’язані за ними доглядати [5]. Стиль різнокольорового будинку – відсутність прямокутних форм та прямих ліній, адже Хундертвассер був упевнений, що “пряма лінія – це безглуздо” [5].

Австрійський готель-центр Rogner Bad Blumau, розташований в містечку Бад-Блюмау (45 км на схід від Граца) – унікальний термальний комплекс, який символізує єднання людини і природи, вважається найзнаковішим проектом геніального зодчого [6]. Готель з округлими формами, золотими банями й коридорами, що швидше нагадують лісові стежки, - гармонійне продовження навколишнього ландшафту: будови незвичайної форми вписуються в пагорби, створюючи футуристичні хвилеподібні силуети. Тут не знайти прямих ліній, однакових вікон і рівних поверхонь, а покриті зеленою рослинністю дахи - своєрідна компенсація природі за відібраний простір [6] (рис. 2, б).

а) *б)*

Рисунок 2 – "Лісова спіраль" – житловий комплекс у Дармштадті (а); Спа-готель Rogner Bad Blumau в Австрії (а)

Художник був главою кількох проектів з реставрації будівель. Він перетворював похмурі «коробки» в казкові будинки. Хундертвассер стверджував, що люди, які живуть в будинках-коробках піддаються негативному впливу цієї «сірості», і це погано відображається на їх душевному стані [7].

Улюбленою темою в його яскравих, насичених соковитими фарбами «психоделічних» картинах була спіраль. Свій власний ідеальний будинок він звів в Новій Зеландії: дах з бічних сторін плавно переходив в пагорб, на якому росла трава. Пощипати її періодично приходили вівці. Це була його захищена нора, побудована з особливим комфортом [7] (рис. 3, а).

Останнім найбільшим проектом Хундертвассера стала «Магдебурзька Зелена цитадель». Однією з умов цього проекту було те, що у зовнішній вигляд будівлі не можна було втручатися, він повинен «старіти» природнім чином [7] (рис. 3, б). Вже за традицією, частину даху займає зелень. Коріння деяких дерев сягають зовнішніх стін квартир. У внутрішньому дворі стоїть фонтан. Сходи не мають рівних простих ступенів, навіть з огляду на той факт, що вони відлиті з залізобетону. Будівництво цієї незвичайної будівлі було завершено в 2005 році [7].

а) *б)*

Рисунок 3 – Будинок Хундертвассера у Новій Зеландії (а); «Магдебурзька Зелена цитадель» (б)

Архітектор помер 19 лютого 2000 року. Він створив свій власний райдужний, неординарний і віртуозний стиль. Його будинки і сьогодні викликають бурю емоцій і масу суперечок.

Список використаних джерел

1. https://www.architime.ru/architects/a_friedensreich_hundertwasser.htm
2. http://arx.novosibdom.ru/node/1788
3. https://24tv.ua/ru/iskusstvo_beskonechnyh_linij_9_sooruzhenij_hundertvassera_kotorye_krajne_neobhodimo_uvidet_n1106956,
4. https://sites.google.com/site/divoviznisp/riznokolorovij-budinok-u-veni

5 https://turmandry.com.ua/news-posts/10-najnezvichnishix-arxitekturnix-vitvoriv-mitciv/

6. https://vikna.if.ua/cikavo/50336/view
7. https://www.pobuduy.com/fridensrajkh-khundertvasser-ta-joho-kazkovi-budynky/

УДК 514.182

КОВОРКІНГ. ВІДПРАВНІ ТОЧКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ З РІЗНОБІЧНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ

Барбаш М. І., ст. викладач

Національний університет «Чернігівська політехніка»

При проектуванні громадських інтер’єрів потрібен відправний пункт для створення візуальної концепції, яка стане основою для вибору кольорової гами, фактур та текстур новоствореного простору. Наприклад, мозаїка кольору морської хвилі прикрашає фасади будівлі і спонукає до використання в інтер'єрах відтінків блакитного і зеленого, в пару до яких

підібрані дерев'яні поверхні і коричнева шкіра - рішення цілком в дусі дизайну середини XX століття. Коворкінг –це гібридний простір з багатофункціональними залами, для яких характерні багатокольоровість, ретрошик та улюблені декоративні мотиви міленіалів: пальми в діжках, круглі і краплеподібні дзеркала, мініатюрні столи терраццо, пастельні абстракції на стінах, текстильні панно в стилі бохо-шик, меблі епохи mid-century і світлові колодязі в якості додаткового освітлення (рис.1). Прямокутний простір доречно розділили на дві великі зали: зал Reception з розташованим в кутку баром і двома довгими столами і зал Worship с кількома зонами для відпочинку та неформального спілкування. Кімнати для проведення закритих зустрічей обов'язково різні за характером, наприклад, яскраве і динамічне Gallery та скандинавської Suite [1].

Рисунок 1 – Використання світлових колодязів та градієнтного забарвлення

Якщо будівля під коворкінг-центр має свою історію, доцільно грамотно пожвавити класичний інтер'єр і привести його у гармонію з сучасним способом життя, залишити в повній цілості цінні архітектурні елементи та протиставити підкреслено сучасний декор та оздоблення, кожну залу оформити по-своєму, залишивши тонкі натяки на різні епізоди з історії будинку [2]. Створити різноманітні інтер'єри та надати кожній з кімнат свій характер за аналогією з організацією суспільства, яке об'єднує представників різних спілок, музикантів, художників, освітян. Обтягнуті тканиною модульні пуфи, дзеркальні стійки прийому відвідувачів, градієнтні стіни та контрастні їм килими. Переговорну кімнату за допомогою кольору доцільно розділити на зони роботи за столом та лаундж-зону, можливо з барною стійкою, для відпочинку та спілкування в неформальній обстановці (Рисунок2). За наявності мансарди або внутрішнього двору доречне кафе, невеликий громадським простір, де городяни зможуть влаштовувати зустрічі під відкритим небом з "ламповою" атмосферою та мінімалістичним сіро-білим інтер'єром.

Рисунок 2 – Кольоровий поділ простору на зони

Інтер'єр громадських просторів повинен подобатися не тільки замовникам, але і майбутнім відвідувачам, тому в зоні очікування - зручні дивани, кава-стійка і стіл для демонстрації нових послуг. Наявність відкритих робочих просторів (open space), оформлених лаконічно і функціонально для легкої концентрації людини, потребує великої кількості рослин, які привнесуть різноманітність в суворий утилітарний інтер'єр.

Коворкінг – це традиційний офісний набір, гібрид робочого простору, доповнений додатковими опціями: невеликою тренажерною залою, салоном краси, центром здоров'я, рестораном, терасою тощо, повинен бути максимально відкритим безбар'єрним простором з ідеальним балансом теплих і холодних відтінків, комфортним для перебування в будь-яку погоду і при будь-якому освітленні.

Список використаних джерел
1. Джон Пайл: История дизайна интерьеров. 6000 лет истории. Астрель, 2012. 464 с.
2. http://www.loc.gov/pictures/collection/hh/item/al0643/

УДК 721.01

ПАРАМЕТРИЧНА АРХІТЕКТУРА – СТИЛЬ МАЙБУТНЬОГО

Білявська П. Г., Гетманський В. І., студ. гр. АМ-191
Науковий керівник: **Савченко О. В.,** д.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Параметрична архітектура – це унікальний стиль, в якому взаємопов'язані такі поняття як скульптура, математика, архітектура. Це стиль, спрямований на створення певної моделі, що виходить за рамки простих форм і конструктивних рішень.

Розвиток параметризму як стилю почався не так давно – кінець XX – початок XXI століття. Саме за останні роки цифрова техніка стала не просто досягненням науки, а невід'ємною частиною всього нашого життя [1].

Засновниками даного стилю є: Патрік Шумахер – архітектор, філософ, партнер архітектурного бюро Zaha Hadid Architects, засновник AA Design Research Lab., Заха Хадід – британська архітекторка арабського походження – з початку 1980-х рр. в її майстерні були створені дивовижні для того часу проекти.

Даний вид архітектури набув популярності з розвитком передових параметричних дизайнерських систем. Параметризм на даний момент є найважливішим і домінуючим стилем в авангардистській практиці, що вимагає масштабності у всіх сферах, починаючи від архітектури і дизайну інтер'єру, до великомасштабного міського дизайну. При створенні і проектуванні параметричної архітектури використовують нові сучасні комп'ютерні програми, які дозволяють не тільки параметрично моделювати, але і розробляти математичні алгоритми, логічні умови, що дозволяє знайти оптимальне рішення задачі в автоматичному режимі та розширює можливості при створенні складних форм і структур (рис. 1). Новий спосіб проектування розвивається не тільки завдяки технології, але також і новому програмному забезпеченню, яке зробило параметричне проектування доступним для архітекторів [1]. Зокрема, варто відмітити такі комп'ютерні системи: *Autodesk 3D Max* – програма є параметричним інструментом 3Dмоделювання для архітекторів, графічних дизайнерів та симуляторів, *Autodesk Revit* – назва Revit – скорочення "Revise it" (переглянь це), це означає, що ви можете почати моделювати будь-яку будівлю з максимальною деталізацією, *Rhinoceros+Grasshopper 3D* – це плагін, розроблений для 3D моделювання. Ця програма створена спеціально для моделювання параметричних форм на основі заданого алгоритму [2].

Рисунок 1 – Параметрична архітектура

Вирази «алгоритмічний дизайн», «цифрове проектування» у більшості людей викликають асоціації з чимось неживим, штучним, таким, що суперечить людській природі, та й природі взагалі. Такі думки, проте, зникають без сліду, варто хоч разок побачити роботи дизайнерів, які використовують параметризм.

Часом навіть не віриться, що живі, ніби дихаючі будівлі або ювелірні прикраси, що нагадують складний корал, створені за допомогою бездушних комп'ютерів. Але суть в тому, що саме вони і дозволили нам створювати настільки природні форми.

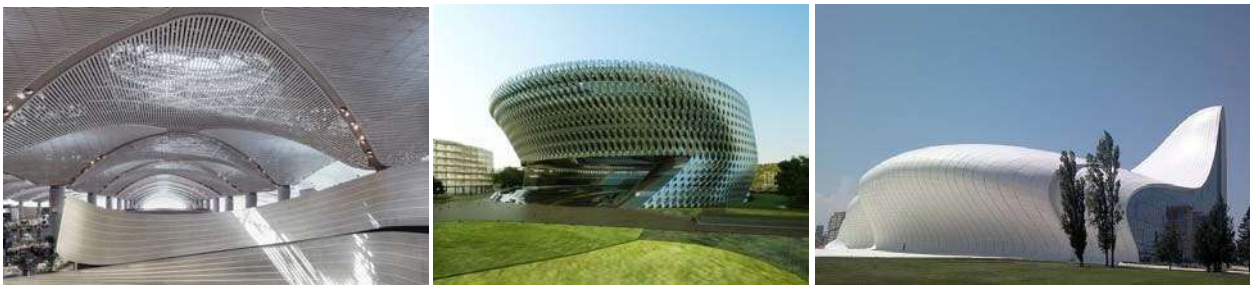
Один з найбільш візуально яскравих способів використання параметричного дизайну заснований на діаграмі Вороного. Діаграма Вороного представляє таке розбиття простору або площини, при якому кожна область цього розбиття утворює безліч точок, більш близьких до одного з елементів безлічі, ніж до будьякого іншого елементу множини. У 1930-х Делоне розвинув ідеї Вороного, ввівши поняття тріангуляції Делоне для заданої множини точок на площині, при якій для будь-якого трикутника всі крапки безлічі, за винятком його вершин, лежать поза межами кола, описаного навколо трикутника [3]. За допомогою тріангуляції Делоне можна описати практично будь-який «природний» алгоритм, наприклад знамените «евклідово мінімальне кістякове дерево». Це така побудова, яке з'єднує «гілками» всі крапки певної множини таким чином, що сума «ваги» цих гілок мінімальна. «Кістякове дерево» будують, зокрема, вирішуючи популярну «задачу комівояжера», де потрібно з найменшими витратами об'їхати всіх своїх клієнтів в різних містах. Перераховувати сфери застосування діаграми Вороного і тріангуляції Делоне можна нескінченно. Антропологи будують карти впливу різних етнічних груп, біологи і фізіологи вивчають зростання живих тканин, епідеміологи шукають осередки поширення хвороб, будівельники проектують розташування дитячих будинків і шкіл, металурги вивчають вплив домішок в сплавах. І навіть виробники спецефектів у кіно віддають належне працям Вороного і Делоне, без яких хвилі в цифрових морях навряд чи виглядали б настільки натурально [3].

Розглянемо деякі приклади застосування параметризму у створенні будівель.

Лондонська студія архітектури Softroom створила шість залів для турецьких авіліній в аеропорту Стамбула, пов’язаних параметричною стіною, схожою на стрічку, довжиною майже милю (рис.2, а). Вона називається Flow Wall, проходить через 19000 квадратних метрів кімнати для відпочинку в аеропорту Стамбула, створюючи те, що Softroom описує як "інтуїтивний маршрут, який долає бар'єри мови та культури". Студія створила стіну всього за 30 тижнів, використовуючи параметричний дизайн. Стіну було побудовано з фанерного каркаса та покрито вибіленими смужками дуба [4].

Архітектурне бюро Захи Хадід вважається найавторитетнішим у світі параметричного дизайну. Одна з найзнаменитіших робіт бюро – будівля цивільного суду «Кампус правосуддя» в Мадриді. Його поверхові плани і розрізи нині вивчають студенти всього світу (рис. 2, б).

У гнучкій і експресивній структурі центра Гейдара Алієва в Азербайджані Заха Хадід намагалася втілити ідею повернення Азербайджану від соціалістичного минулого до національної ідентичності і незалежності (рис. 2, в). Гнучка форма дозволяє розділити простір на три елементи – конференц-зал, галерею і музей [5].



а) *б)* *в)*

Рисунок 2 – Параметрична стіна Flow Wall в аеропорту Стамбула (а); будівля цивільного суду «Кампус правосуддя» в Мадриді (б); Центр Гейдара Алієва в Азербайджані (в)

Стосовно до індивідуального будівництва, параметризм пропонує цікаві рішення. Наприклад взаємозв'язок несучої здатності опорних елементів конструкції, в залежності від розмірів будівлі, географії будівництва, форми будівлі і їх розташування в конструкції дозволяє цим елементам міняти свою форму, розміри і розміщення. Ґрунтуючись на раціональності використання ресурсів, стійки елементів каркаса на другому поверсі можуть бути меншого перетину, що знизить загальну вагу конструкції. Звичайно, ці зміни не розраховуються вручну, а генеруються програмами проектування по заданим алгоритмам. Це економить час проектувальника, в результаті і гроші, але тут виникає проблема типових розмірів використовуваних матеріалів, якщо мова не йде про бетонні монолітні конструкції. Тому практична реалізація параметричної архітектури тісно взаємопов'язана з цифровим виробництвом. Тут головним претендентом на звання найбільш раціонального будівельника, звичайно ж, виступає 3D-друк будинків, і прикладів таких проектів досить багато. Але 3D-друк, незважаючи на всю його перспективність, поки не може забезпечити повного циклу і дуже вимогливий до матеріалів, складності обладнання, розмірів 3D-принтерів і дизайнерів, здатних мислити "3D-друком" [6]. Все ж таки можливість створювати унікальні будинки під функції і цілі майбутнього власника, не вдаючись до складних або занадто дорогих методів проектування і виробництва, є цікавою і перспективною, і ми вважаємо, що майбутнє – за методами проектування за допомогою алгоритмів параметричної архітектури та використанням методів оптимізації конструкцій [6].

Список використаних джерел

1. http://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/3563/1/ПАРАМЕТРИЧНА%20АРХІТЕКТУРА%20ЯК%20ОК РЕМИЙ%20СТИЛЬ%20СУЧАСНОЇ%20АРХІТЕКТУРИ.pdf
2. https://outsourceplan.com/new-to-parametric-architecture-heres-everything-you-need-to-know
3. https://www.popmech.ru/technologies/367812-parametricheskaya-arhitektura-chto-eto-takoe/
4. https://www.dezeen.com/tag/parametric-design/
5. http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194639-parametric
6. https://machined.house/параметрическая-архитектура/

УДК 693:72.04

НОВІТНІ МАТЕРІАЛИ В ДИЗАЙНІ ТА АРХІТЕКТУРІ

Юрчук О. С., студ. гр. АМ-191
Науковий керівник: **Савченко О. В.,** д.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Бурхливий розвиток технологій у кінці 20-го і на початку 21-го століття не міг не торкнутися будівельної галузі. Одним із основних джерел інноваційного розвитку були і залишаються будівельні матеріали, удосконалення яких робить неможливе цілком буденним [1].

Газобетон

Екологічно чистий газобетон (рис. 1) вже встиг довести свою міцність і універсальність. З газобетону піднімають несучі і ненесучі стіни, формують армовані плити. В якості сировини для виробництва матеріалу використовують тільки екологічно безпечні компоненти: кварцовий пісок, воду, цемент, вапно, алюмінієву пудру. Їх перемішують, потім спінюють під високим тиском в автоклаві. В ході хімічної реакції утворюється характерна пориста структура газобетону, що забезпечує його легкість, хорошу теплоізоляцію і довговічність.

Важливими перевагами газобетону є:

- легкість обробки готових блоків за допомогою простих ручних інструментів;
- високий ступінь вогнестійкості;
- виключення ймовірності розвитку цвілі і грибка.

Єдиний недолік газобетону – крихкість – без проблем усувається в будівництві додатковим армуванням [4].

Пінобетон

Пінобетон (рис. 1) має підвищену щільність і застосовується для будівництва капітальних стін і внутрішніх перегородок. У його складі, крім цементу, присутні добавки синтетичного або органічного походження, які утворюють піну. Свою особливу структуру він набуває після застигання в природному середовищі: чим менший об'єм повітряних пор, тим міцнішими виходять сучасні піноблоки.

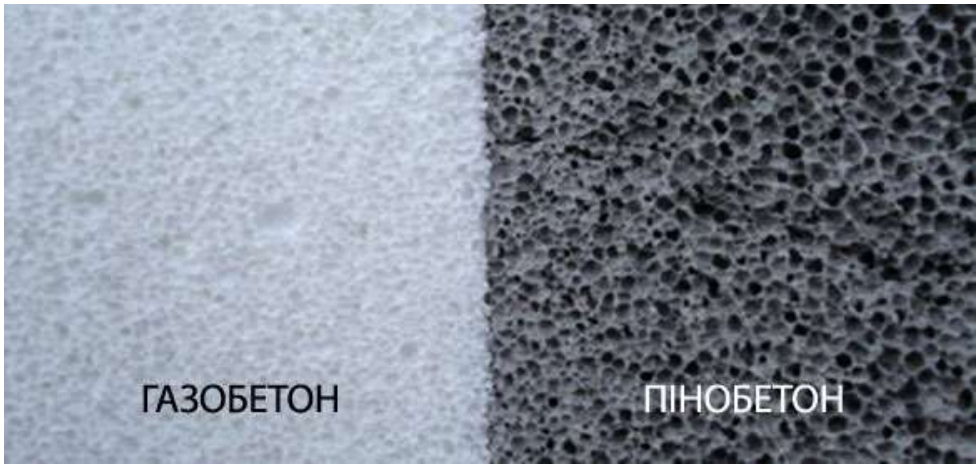


Рисунок 1 – Різниця між газобетоном та пінобетоном [2]

Невелика вага блоків полегшує транспортування і прискорює процес кладки, а також не вимагає забезпечення потужного фундаменту. До інших переваг сучасного пінобетону відносяться:

- стійкість до перепадів температур;
- простота механічної обробки;
- низька теплопровідність;
- високий рівень шумопоглинання.

Через значну гігроскопічність фасади з пінобетону потребують спеціальної обробки щоб уникнути вбирання зайвої вологи [4].

Керамічні блоки та цегла

Керамічні блоки у будівництві називають високотехнологічною заміною пустотілої червоної цегли. Цикли виробництва обох матеріалів ідентичні: формування глини з водою, сушка і випалення. Але в складі сучасних керамоблоків присутній ще поризатор (у вигляді тирси, соломи, торфу). Поризатор вигорає при випалюванні і залишає численні порожнини, що відповідають за експлуатаційні характеристики керамічної цегли.

а)

б)

Рисунок 2 – Керамічні блоки (а); керпен(б) [3]

Маючи більші габарити, керамоблоки прискорюють будівництво будинків в 2-4 рази у порівнянні з традиційним аналогом. Також їм властиві:

- низьке водопоглинання і негорючість;
- мала вага;
- достатня для спорудження багатоповерхових будинків ступінь міцності;
- високий рівень звукоізоляції;
- низький рівень теплопровідності без додаткового утеплення.

До мінусів матеріалу можна віднести складність в транспортуванні і відносно високу вартість [4].

Керпен

Склокристалічний матеріал нового покоління виробляють з доступної природної сировини (глин, перлітів, базальтів) і промислових відходів (золи, шлаків, склобою). Для створення керпена (керамічної піни) застосовуються нетрадиційні методи, що дозволяють спочатку спінити всі інгредієнти при високих температурах, а потім різко охолодити масу. Кінцевий продукт використовується для будівництва стін і дахів, а також теплоізоляційний і облицювальний матеріал.

Унікальність керпена підтверджується:

- біологічною інертністю;
- нульовим водопоглинанням;
- високою морозо- і зносостійкістю.

Використання цього сучасного матеріалу в будівництві збільшує продуктивність праці в кілька разів. За його рахунок досягається економія палива, що особливо цінується в експлуатації будівель у сільській місцевості та в складних кліматичних умовах [4].

Сендвіч-панелі

Сендвіч-панелі, які складаються з двох зовнішніх листів і утеплювача – це сучасні матеріали з широким спектром застосування. Без них не обходиться будівництво монолітних будівель на металевому каркасі, ними облицьовують фасади та інтер'єри, покривають дахи.

Зовнішні шари виконуються з синтетичних полімерів, гіпсокартону або оцинкованої сталі, в ролі утеплювача можуть виступати скловолокно, мінеральна вата або пінополіуретан. Монтаж сендвіч-панелей здійснюється у будь-яких погодних умовах. Вони не потребують подальшої обробки та мають усі переваги матеріалів, без яких неможливо уявити сучасне будівництво [4].

Індустрія виготовлення нових інноваційних будівельних матеріалів у сучасних умовах розвивається швидкими темпами і дає можливість проектувати нові будівлі з високими експлуатаційними якостями.

Список використаних джерел

1. https://blokbud.lviv.ua/novi-tehnologiji-v-bydivnutsyvi.html
2. https://gazobeton.org/uk/node/211
3. http://moydom-stroy.ru/stati/144-ekologicheski-chistye-stroitelnye-materialy.html
4. https://remhouse.info/1494-suchasni-materialy-v-budivnytstvi.html

УДК 721.01

ВИКОРИСТАННЯ БІОНІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ФОНТАНІВ «САД КАМЕНІВ» У М. ЧЕРНІГІВ

Галайда К. О., студ. гр. МБАп -191
Науковий керівник: **Ганеев Т. Р.,**
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Історично підхід до вивчення живої природи з метою використання в архітектурі змінювався відповідно до потреб та змін у стильових архітектурних напрямах [1]. Як же виглядає біонічна архітектура сьогодні? Архітектурна біоніка, або біо-тек дизайн – архітектурний стиль, що спрямований на вивчення структури та форм об'єктів навколишнього середовища з метою їх відтворення в архітектурі та дизайні. Це сучасне явище у архітектурній практиці, що відкриває безліч нових рішень та можливостей у створенні принципово нових об'єктів будівництва, що відрізняються гармонією та формами, запозиченими від природи.

Архітектурно-біонічний процес можна розділити на три етапи.

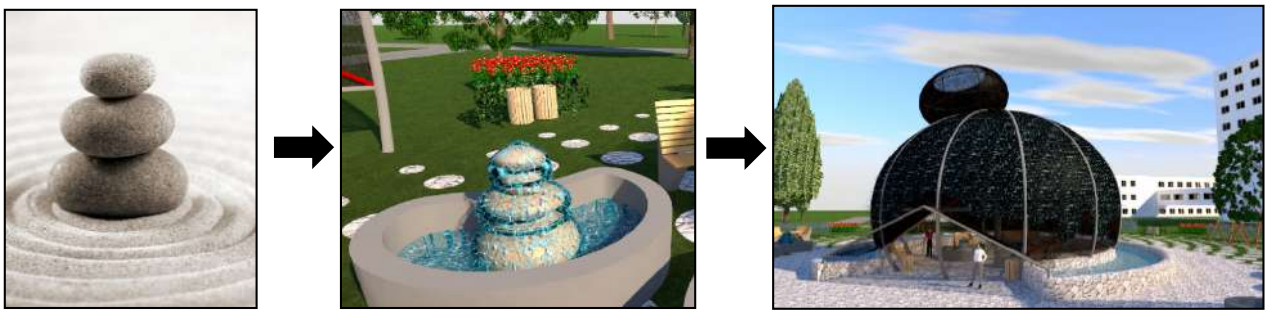
Перший, найбільш відповідальний етап – це дослідження природи. На цьому етапі постає питання: «Що взяти від природи?». Керуватися можна двома міркуваннями – потребами архітектури та технічними можливостями відтворення принципів будови форм в архітектурі.

Другий етап – етап моделювання, що пов'язує природу з архітектурною практикою. Модель може бути основою для абстрактних висновків у області закономірностей отриманої форми – її характеру, пропорцій.

На наступному, *третьому*, етапі архітектурно-біонічного процесу здійснюється перехід від моделі до натурного об'єкту, вносяться необхідні поправки до природної форми, що використовується [2].

Наша мета – за допомогою методів біоніки організувати простір таким чином, щоб кожна людина в цьому просторі почувала себе щасливою та позбувалася стресу, тим самим підвищуючи працездатність. Але у сучасному світі іноді складно знайти місце і час для якісного відпочинку, який є одним з найбільших джерел енергії та натхнення для кожної людини.

Ідея створення системи фонтанів у м. Чернігів полягає у відтворенні японського саду каменів, що традиційно вважається місцем для медитацій та пізнання сенсу життя, споглядання природи та пошуку граничної свободи розуму. Ідейний зв'язок висвітлено на рисунку 1.



а) *б)* *в)*

Рисунок 1 – Ідейний зв'язок японського саду каменів та розробленого проекту: а) ідейна основа [3]; б), в) розроблена система фонтанів

У ході моделювання розроблено систему фонтанів «Сад каменів», що складається із центрального купола, що описує ідеалізовану форму каменя, груп фонтанів та місць для відпочинку всередині та зовні купола.

Оригінальний японський сад каменів називають «садом сухого пейзажу», оскільки роль води відіграє пісок, а у розробленому проекті основним конструктивним елементом є камені,

які утворюють систему фонтанів як простір для якісного відпочинку. Таким чином реалізовано задум додати до ландшафту динамічної сили води, наділити статичні камені можливістю виконувати роль фонтанів.

Для забезпечення можливості усамітнення від гамірного світу споруджено купол із металевих конструкцій, вкритий затемненим склом. На вершині розташовується дещо зміщений від осі споруди «камінь» меншого розміру із наскрізним отвором, через який надходить свіже повітря та сонячне світло.

Спільним для центрального куполу та кам'яних фонтанів є не лише форма. Центральна споруда системи, по-суті, також є фонтаном, збільшеною копією кам'яних фонтанів. Дане рішення унеможливлює перегрівання повітря всередині купола у спекотну погоду за допомогою охолоджуючих водних потоків, що спадають до зовнішньої чаші фонтану (рис.2).

Організація простору всередині та навколо споруди забезпечує комфортне перебування відвідувачів за рахунок ергономічних меблів (рис. 3), дизайн яких також розроблено у межах даної роботи.

Рисунок 2 – Подача води для фонтанів, спільні риси

Внутрішнє середовище центрального куполу вміщує групу із двох чаш кам'яних фонтанів та меблі для відпочинку. Організація внутрішнього простору висвітлена на рисунку 3.

а) *б)* *в)*

Рисунок 3 – а), б) вуличні меблі; в) внутрішній простір споруди

Композицію трьох груп зовнішніх фонтанів доповнено конструкціями, що нагадують вітрила (рис. 4). Ідея полягає у відтворенні вітрил кораблів, що відносять думки людини до таємничих безсмертних островів, котрі є одним із прототипів оригінального японського саду каменів. Із практичного боку дані конструкції затінюють простір у сонячну погоду. Практичне застосування описаного проекту може бути реалізоване шляхом спорудження даної системи фонтанів в умовах міської забудови. На рисунку 4 зображено варіант розміщення на території Чернігівського національного технологічного університету.

а) *б)* *в)*

Рисунок 4 – Особливості обраних рішень: а) «вітрила»; б), в) зовнішній вигляд системи фонтанів

Не можна не погодитися зі словами великого митця архітектури стилю модерн, Антоніо Гауді: «Хочете знати, що є зразком для багатьох моїх творінь? Дерево, що стоїть прямо, що здіймає вгору свої гілки з розташованими на них меншими гілками, на котрих, у свою чергу, розташоване листя. І кожен з цих елементів виглядає гармонійно та велично з тих часів, як їх створив Великий Творець» [4].

Отже, архітектура та природа невід'ємно пов'язані між собою, оскільки ремесло будівництва є не менш давнім, ніж людська цивілізація.

Список використаних джерел

1. Ю.С. Лебедев, В.И. Рабинович, Е.Д. Положай и др. Архитектурная бионика; Под ред. Ю.С.Лебедева. – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
2. Ю.С. Лебедев. Архитектура и бионика. – М.: Стройиздат, 1971. – 120 с.
3. Песок, камни, дзен [Електронний ресурс] / GoodFon. – Режим доступу до ресурсу: https://www.goodfon.ru/wallpaper/pesok-kamni-dzen.html
4. Мария Антониетта Криппа. Гауди. О влиянии природы на архитектуру. – М: Арт-Родник, Taschen, 2008. – 96 с.

УДК 69.032

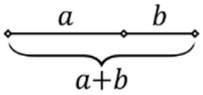
ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ В АРХІТЕКТУРІ

Аксютенко К. А., студ. гр. БА-181

Науковий керівник: **Мурашковська В. П.,** старший викладач,

Національний університет Чернігівська політехніка

Людина розрізняє навколишні предмети за формою. Інтерес до форми будь-якого предмету може бути продиктований життєвою необхідністю, а може бути викликаний красою форми. Форма, в основі побудови якої лежать поєднання симетрії і золотого перетину, сприяє найкращому зоровому сприйняттю і появі відчуття краси і гармонії. Ціле завжди складається з частин, частини різної величини знаходяться у певному відношення один до одного і до цілого. Принцип золотого перетину - вищий прояв структурної і функціональної досконалості цілого і його частин у мистецтві, науці, техніці і у природі. Золотий переріз - це такий поділ цілого на дві нерівні частини, при якому більша частина так відноситься до цілого, як менша до більшої.



$\varphi = (a+b) : a = a$

Золотий прямокутник, в якому довша сторона позначена як a, а коротша сторона - b, якщо доповнити поруч квадратом із сторонами довжиною в a, утворить подібний золотий прямокутник із довшою стороною a + b і коротшою стороною a. Це демострує відношення:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} \equiv \varphi.$$

Золотий перетин вважається співвідношенням найвідповіднішим естетичному сприйняттю зображення. Застосовується в мистецтві й архітектурі, найчастіше як золотий прямокутник. Золотий прямокутник утворюється при поділі відрізку AB в такій точці O, що площа прямокутника, одною стороною якого є весь відрізок, а іншою — менший з відрізків, дорівнює площі квадрата з більшим відрізком як стороною

($|AB| * |OB| = |AO|^2$).

$$\varphi = \frac{AO+OB}{AO} = \frac{AO}{OB}$$

Це рівняння має єдиний додатний розв'язок

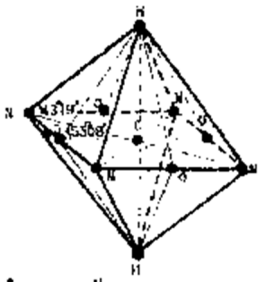
$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.61803398874989484\ldots$$

Відношення двох відрізків приблизно дорівнює 13:8.

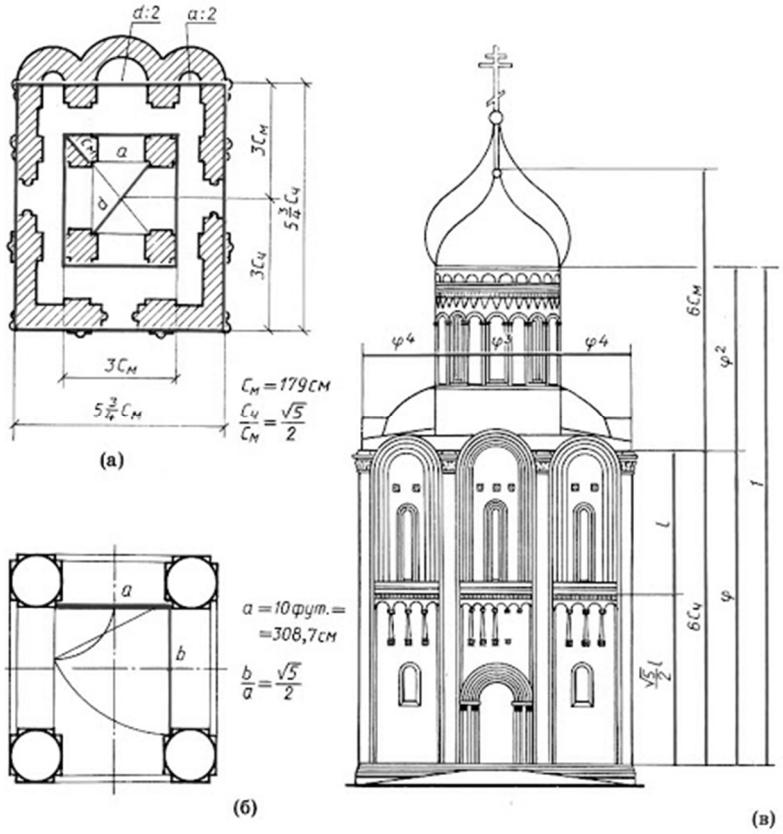
Приклади золотого перетину:

Своєрідним стандартом Древнього Єгипту був рямокутний трикутник із співвідношенням сторін 3:4:5, яким керувалися при землеробних та будівничих роботах. Відношення висоти до довжини сторони основи піраміди дорівнювали 4:6 або 2/3, тобто в ідеальному випадку піраміди відповідали гармонійним пропорціям ‘‘золотого перерізу”.

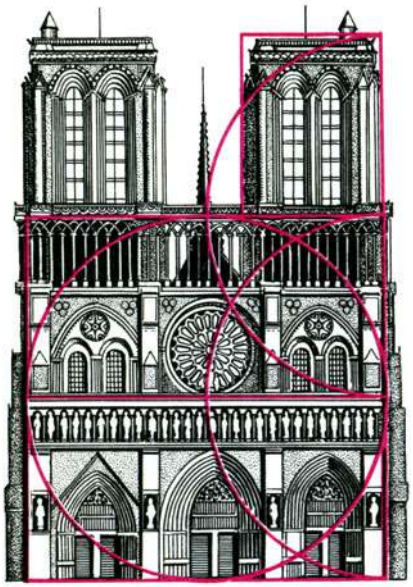
Виявилось, що знаменитий єгипетський трикутник відтворює геометрію молекул води, оскільки геометрія молекул води утворена двома єгипетськими прямокутними трикутниками, що мають спільний катет, який дорівнює числу 3. В цих трикутниках закладена та гармонія, яка є суттю Космосу і відображається властивостями “золотого перерізу”. Піраміди Єгипту своєю кристалоподібною формою відтворюють структуру та властивості молекул води - найважливішою речовини живого Космосу.



Також яскравим прикладом може слугувати архітектура церкви Покрови на Нерлі.



Собор Паризької Богоматері зведений таким чином, що багато хто з його ділянок співвідноситься з правилом золотого перетину.



Сучасна інтерпретація золотого перетину вже не відноситься лише до правил геометрії і форми. Сьогодні принципом гармонійних пропорцій підкоряються не тільки розміри деталей фасаду, площа кімнат або довжини фронтонів, а й колірна гама, яка використовується при створенні інтер'єру.

Спорудити гармонійне будова на модульному підставі набагато простіше. Багато відділень і приміщення в цьому випадку виконуються як окремі блоки. Вони проектуються в суворій відповідності з гармонійним правилом. Звести будинок як набір окремих модулів, значною простіше, ніж створювати єдину коробку.

Завдяки використанню методу золотого перетину в будівництві і дизайні будівлі виходять комфортабельними та довговічними. Вони виглядають гармонійно і привабливо. Інтер'єр теж оформлюють за універсальною пропорції. Це дозволяє грамотно використовувати простір.

Список використаних джерел

1.Боднар О.Я. Золотий переріз і неевклідрова геометрія в науці та мистецтві. Львів: Українські технології, 2005

2.Мулява О.М., Ткачук М.А. "золотий переріз"

3. Ю.М. ПАНИШКО, А.Л. ВАСИЛЬЧУК. В.В. ДЖУНЬ ДО ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВЧЕННЯ ПРО "ЗОЛОТИЙ ПЕРЕРІЗ"

4. http://pobudova.in.ua/%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B9-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD-%D0%B2-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D1%96.htmh

5.https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD

УДК 747

ДИЗАЙН ДЕКОРАТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕР'ЄРУ НА ОСНОВІ ЖИЛКУВАННЯ ЛИСТЯ РОСЛИН

Галайда К. О., студ. гр. МБАп -191

Науковий керівник: **Прибитько І. О.,** к.т.н., доцент

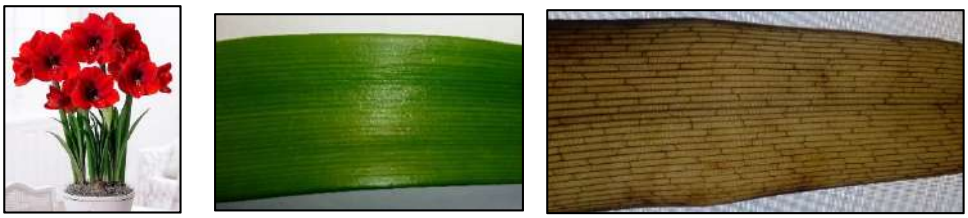
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Людина – невід'ємна частина навколишнього середовища, живе у гармонії з навколишнім світом, захоплюється різноманітністю та надихається досконалістю форм природних об'єктів. Таке оточення сприяє відтворенню нерукотворних образів у різних галузях життєдіяльності людини.

Такі сфери людської діяльності як архітектура та дизайн наразі стрімко розвиваються. Цей фактор сучасного суспільства спричиняє зростання конкуренції, яка вимагає свіжих ідей та створення нових дизайнерських форм. В умовах конкуренції одним із чинників, що забезпечує першість, є унікальність створюваних об'єктів.

У перерахованих умовах одним із альтернативних рішень є вивчення нових дизайнерських течій, зокрема біодизайну. Це напрямок, що спрямований на вивчення структури та форм об'єктів навколишнього середовища та, як результат, створення елементів інтер'єру та екстер'єру на основі отриманих знань.

Розглянемо вищезгаданий процес на прикладі розробки декоративної перегородки, в основу будови якої покладено жилкування листка гіпеаструму (рис.1). Гіпеаструм – кімнатна рослина родини амарилісових, батьківщиною якої вважається Мексика та Бразилія.



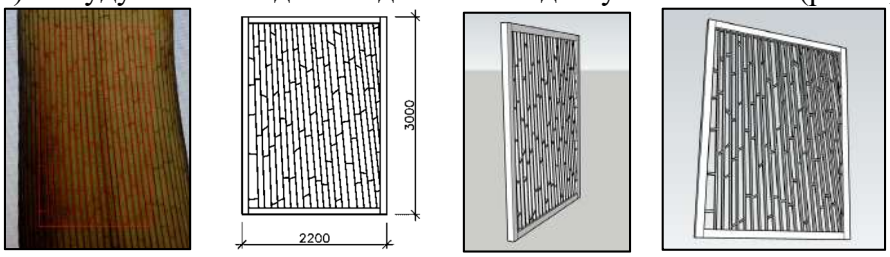
а) б) в)

Рисунок 1 – а) гіпеаструм [1]; б) фрагмент листка; в) висушений лист гіпеаструму

За характером галуження досліджуваний лист має паралельне жилкування [2].

Жилка – це судинно-провідний пучок, який забезпечує лист водою, мінеральними речовинами, відводить синтезовані в листку органічні речовини до інших органів рослини. Жилки є також опорою листка [2].

Перш за все необхідно виділити схему жилкування листка, котра є основою декоративної перегородки (рис. 2, а). Далі, спираючись на отримані результати проектуємо елемент інтер'єру (рис.2, б) та будуємо 3D модель за допомогою доступних засобів (рис. 2, в, г).



а) б) в) г)

Рисунок 2 – а) виділена схема жилкування; б) схема проектованого елементу; в),г) 3D модель

Форми, що отримані у результаті творчого процесу вивчення законів формотворення природи – це вже не форми природи, а синтез природних форм із наявними у розпорядження дизайнера засобів, вироблених прогресом техніки та наукових засобів. Отже, біонічний дизайн не повністю копіює форми природи, а лише бере їх за основу, створюючи форми, у яких відтворені типові риси та загальні якості [3].

Архітектура та дизайн – динамічне середовище, що постійно змінюється. Їм притаманні процеси постійної зміни, вдосконалення. Існує припущення, що саме вивчення процесів живої природи допоможе вирішити безліч проблем майбутнього [3].

Важливою вимогою організації біодизайну інтер'єру є те, що в такому житлі має бути затишно, свіжо та легко дихати, працювати й відпочивати. Для цього в інтер'єрі доцільно використовувати кімнатні рослини.

Біодизайн – це не тільки окремий стиль інтер'єру, але й ціла наука, предметом вивчення якої є елементи та образи живої природи, засіб для створення естетичного і психологічного комфорту людини. Це прояв поєднання часточки природи із сучасним інтер'єром, можливість відчути справжню гармонію з навколишнім світом [4].

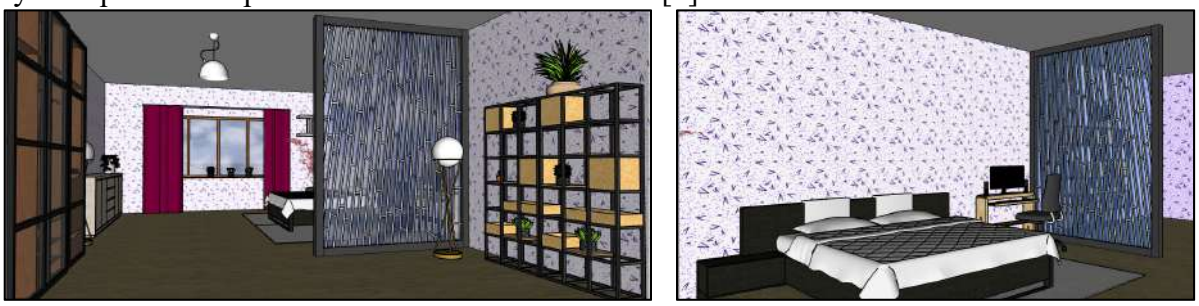


Рисунок 3 – Розроблена декоративна перегородка в інтер'єрі

Природа – невичерпне джерело натхнення завдяки неповторності, різноманітності та досконалості форм нерукотворних об'єктів, що нас оточують. Звернення до природних форм

– одна із найбільш перспективних напрямків розвитку дизайну та архітектури. Біодизайн – це сучасне явище, що відкриває безліч нових рішень та можливостей у створенні принципово нових об'єктів, що відрізняються гармонією та формами, запозиченими від природи.

Список використаних джерел

1. Гиппеаструм [Електронний ресурс] / Растениевод. – Режим доступу до ресурсу: https://rastenievod.com/gippeastrum.html
2. П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. Ботаніка: підручник. – Умань, ФОП Жовтий О.О. – 2015. – 206 с.
3. Ю.С. Лебедев. Архитектура и бионика. – М.: Стройиздат, 1971. – 120 с.
4. Поняття про стиль. Тенденції розвитку сучасного дизайну [Електронний ресурс] / Народна освіта. – Режим доступу до ресурсу: https://narodna-osvita.com.ua/5407--25-ponyattya-pro-stil-tendencyi-rozvitku-suchasnogo-dizaynu.html

---

УДК 502.36:72.036:747.012

РОЛЬ ЕКОДИЗАЙНУ В ОХОРОНІ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Дегтяренко О. К., студ. гр. ДС 191
Науковий керівник: **Савченко О.В**., д.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська Політехніка»

З кожним роком людей на планеті стає все більше. Як показує статистика, людству знадобилося близько 200 тисяч років, щоб досягти показника в 1 мільярд (приблизно до 1800 р.) та всього 200 років, щоб кількість зросла до 7 мільярдів [1]. Така новина не може не радувати – це означає, що на Землі існують всі комфортні умови для проживання. А чи насправді все так просто?

Насамперед, людська діяльність не пройшла безслідно для планети та екології. Наразі ми маємо забруднений Світовий океан, значну вирубку лісів та далеко не чисте повітря. Все це – ще не всі глобальні проблеми для природи у сьогоденні.

Така ситуація склалася тому, що, створюючи умови для себе, людина не подбала про умови для природи. Все-таки, планета – це наша домівка, де ще потрібно буде існувати нашим дітям та онукам. Думаючи про «сьогодні», людство не задумувалося про «завтра». Але часи змінюються, і наша задача зараз полягає в тому, щоб зрозуміти наявність проблеми та подумати над шляхами її вирішення.

Екодизайн – це один із засобів вирішення проблем забруднення середовища. Причиною виникнення цього стилю є прагнення людини жити у природному середовищі. Дизайнери у всьому світі розробляють нові тенденції та технології, які допоможуть створити унікальний стиль майже без завдання шкоди навколишньому середовищу. Концепцію такого дизайну гарно описав американський вчений Д. Беньюс: «Тепер відкривається епоха, основана не на тому, що ми можемо взяти у природи, а на тому, чому ми можемо навчитися у неї» [2].

Зв'язки між природою і культурою, між екологічними і соціальними чинниками є фундаментальними і постійними. Зараз екодизайн стає не тільки засобом формування певних продуктів, а й інструментом упорядкування світу. Проектування з принципами екодизайну є надзвичайно складним і багатогранним процесом, оскільки вимагає глибоких екологічних знань, синтезу різних наукових сфер, раціонального співвідношення екологічних, функціональних і естетичних чинників [2].

За прогнозами фахівців в області розвитку технологій поновлювані джерела енергії (гідроелектростанції, вітрогенератори, біопаливо, геотермальні установки і сонячні панелі) незабаром стануть другими за значимістю серед трьох основних джерел енергії на планеті. Міжнародні виставки показують, що при сучасному рівні промисловості тільки за рахунок

підвищення якості проектів і вдосконалення технології виробництва можна утилізувати практично всі відходи, крім радіоактивних [2].

Екодизайн має деякі принципи: 1) використання природних матеріалів; 2) використання сучасних технологій; 3) натуральна кольорова палітра; 4) прикрашання інтер'єру арт-об'єктами, виробленими із сировини другого сорту; 5) лаконічне меблювання приміщення [3]; 6) застосування екологічних систем із використанням «нескінчених» природних ресурсів; 7) застосовувати мінімуму ресурсів; 8) простота утилізації; 9) безпечність матеріалів; 10) більше світла та простору [4].

Бережливість – це також одна з характеристик екодизайну. Тканини для штор, оббивки меблів, оформлення підлоги та стін вибираються з простих матеріалів: необроблений льон, бавовна, рогожка, циновка, а предмети декору, виконані з річкового каменю, бамбука, гілок, глини, і взагалі не мають ніякої матеріальної цінності [5].

Звичайно, як і всі дизайнерські течії, екодизайн має свої переваги та недоліки. Перевагами виступають, по-перше, збереження навколишнього середовища, по-друге, використання природних матеріалів, які точно не будуть завдавати шкоди здоров'ю, по-третє, дизайн із його природними кольорами матиме заспокійливий вплив на психіку людини. Із недоліків можна виділити лише високу вартість на деякі природні матеріали і вироби з них, зокрема, меблі та елементи декору з деревини та природного каменю. Екодизайн передбачає також використання сучасних технологій, які коштують завжди недешево [6].

Хоча не завжди можна покладатися на професіоналів – цілком реально створити власний інтер'єр своїми силами. Робота з натуральними матеріалами – це також поєднання з природою, до того ж рукоділля користується особливою популярністю. У засобах масової інформації можна знайти багато ідей та лайфхаків для екоінтер'єру.

Архітектори і дизайнери вже розробили неймовірні відкриття у сфері екодизайну. Наприклад, кімнатна міні-ферма Rotofarm (рис. 1, а) розроблена не лише як прикраса для кухні або кімнати, а і як практична складова для вирощування зелені в квартирі. Вона має кругову форму, в якій так само по колу розміщені зелені рослини. Ця ферма має вбудовану посередині лампу, завдяки якій відбувається ріст органіки. Поливаються рослини дуже просто: у «ніжці» сконструйований невеличкий отвір для води. Рідина заповнюється до певного рівня, а потім круговими рухами розподіляється до всіх рослин [2].

Щоб побороти проблему з житлом для людей, італійське бюро Mario Cucinella Architects представило інноваційний будинок, сконструйований за принципом осиного гнізда і видрукуваний на 3D-принтері з глини з додаванням соломи (рис. 1, б). Таке житло можна буде використовувати як у багатолюдних мегаполісах, так і у сільській місцевості. До того ж, глину визнали ідеальним матеріалом для будівлі, тому що вона повністю переробляється, є широкодоступним, дешевим і безвідходним матеріалом з можливістю практично повсюдного використання [2].

а) *б)*

Рисунок 3 – Кімнатна міні-ферма (а); будинок, надрукований на 3D-принтері (б)

У сфері дизайну одягу також є відкриття. Нью-йоркська дизайнерка Шарлотт МакКарді виготовила прозорий непромокальний біопластик з використанням порошку з водоростей.

Вона довго працювала над тим, щоб знайти спосіб нагрівати водорості і охолоджувати їх належним чином, щоб водорості стали прозорими. Цей матеріал є вуглець-негативним – водорості висмоктують діоксид вуглецю з повітря, отже, одяг виступає як поглинач CO_2. Також Лондонський стартап створив фотосинтезуючий одяг із живих водоростей і тканини. Такий одяг поглинає вуглекислий газ і виділяє кисень (рис. 2, а). За словами засновниці Дянь-Цзень Лінь, одна велика футболка з квадратного метра такого матеріалу виробляє приблизно стільки ж кисню, скільки і шестирічний дуб [2].

Футуристичну суперяхту, що працює виключно на рідкому водні (рис. 2, б), було представлено на яхтшоу в Монако. Яхта має довжину 111 метрів, на ній розміщується п'ять палуб, що вміщують тренажерний зал, студію йоги, салон краси, масажний кабінет і каскадний басейн на задній палубі. Тут також передбачено місце для зберігання двох човнів меншого розміру для того, щоб добиратися до основного судна і назад, є три водних мотоцикли і т.д. Але найдивніше знаходиться в трюмі – два 28-тонних герметичних резервуари, які охолоджені до –253С і заповнені рідким воднем, в електрику водень перетворюється за допомогою спеціальних паливних елементів, а потім енергія розподіляється на необхідні силові вузли, що приводить корабель в рух. При цьому в процесі «горіння» водню виділяється тільки вода, яку можна безпечно зливати в океан [2].

У березні 2019 року завершено будівництво 18-поверхової будівлі Mjösa Tower (рис. 2, в), визнаної найвищим дерев'яним будинком на планеті. Його висота становить 85,4 метри, що на 1,54 метра більше дерев'яної висотки HoHo Wien в Австрії і на 10 метрів більше румунського Peri-Săpânţa Monastery. Завдяки використанню як основного будівельного матеріалу клеєного бруса Kerto LVL новий дерев'яний хмарочос визнаний екологічно чистою і безпечною спорудою. Несучі балки і фасад Mjösa Tower побудовані з дерева, проте настили перекриття на верхніх поверхах зроблені бетонними для стійкості конструкції. Нижні десять поверхів повністю дерев'яні, тут знаходиться готель і бізнес-центр. Завдяки легкості і високій якості дерев'яних конструкцій будівля була зведена швидко і з меншим витрачанням ресурсів, ніж у традиційних будівельних технологіях. [2]

а) *б)* *в)*

Рисунок 4 – Дянь-Цзень Лінь у своїй куртці з покриттям з водоростей (а); яхта на водневому двигуні (б); будівля Mjösa Tower (в)

Таким чином, напрям екодизайну має велике майбутнє у різних галузях людської діяльності і буде розвиватися все більш швидкими темпами.

Список використаних джерел

1. https://countrymeters.info/ru/World
2. https://ecotechnica.com.ua/stati/468-ekodizajn-v-ukraine-novye-podkhody-k-proektirovaniyu-i-ustojchivoe-razvitie.html
3. http://pr.ua/ekostil-aktualnaja-tjendjencija.dhtm
4. https://rodovid.me/rodovid/ecodesign_5_principov.html
5. https://vlv-mag.com/rubriki/ekologiya/ekodizajn-sovremennyie-tendenczii
6. https://cyberleninka.ru/article/n/eko-dizayn-kak-novoe-napravlenie-v-interiere-i-ego-vliyanie-na-zhizn-cheloveka

УДК 628.8

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ В БУДІВЛІ З ПІДВИЩЕНИМИ САНІТАРНИМИ ВИМОГАМИ

Бурдело В. А., студ. гр. МБАн-181
Науковий керівник: **Руденко М. М.,** старший викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В сучасних умовах одним з головних завдань в будівництві є забезпечення ефективного функціонування і безперервного технічного і соціального розвитку на основі впровадження досягнень науково-технічного прогресу в сфері раціонального використання джерел енергії.

Дослідження проблематики використання новітніх інженерних досягнень та вимог для будівель з особливим санітарним режимом дозволило сформулювати ряд специфічних вимог, які мають бути враховані при модернізації чи новому будівництві об'єктів. Ці вимоги можна розділити на три групи: вимоги до енергоефективності, енергозбереження та внутрішніх інженерних систем.

Для початку необхідно розуміти різницю між енергоефективністю та енергозбереженням. Енергоефективність – корисне (ефективне) використання енергії. Енергозбереження – зменшення енергоспоживання (заощадження, збереження енергії).

Вимоги до енергоефективності можна поділити на два напрямки:

- використання альтернативних джерел енергії (будь-яке джерело енергії, яке є альтернативою викопному паливу, з основних це енергія сонячного випромінювання, вітру, річок, біомаси та теплоти землі).
- економія існуючих (раціональне використання ресурсів пов'язане з енергозбереженням).

Внутрішні інженерні системи мають бути запроектовані таким чином, щоб оптимізувати використання енергії на опалення, освітлення, кондиціювання та на інші процеси, що відбуваються в приміщеннях будівлі за рахунок впровадження необхідних заходів з енергозбереження.

До таких заходів можна віднести:

- встановлення індивідуального теплового пункту(ІТП), який залежно від параметрів зовнішньої та внутрішньої температури буде коригувати параметри та витрату теплоносія.
- теплоізоляція магістральних та внутрішніх трубопроводів.
- встановлення балансувальної арматури для рівномірної витрати носіїв.
- раціональна розстановка меблів з ціллю зменшення використання штучного освітлення.

В будівлях з підвищеними санітарними вимогами основним завданням є забезпечення комфортних умов для короткочасного чи довготривалого перебування людини в приміщенні та підтримання «чистого режиму». Ці вимоги можна розглянути на прикладі будівлі лабораторії.

Для підтримання особливого санітарного режиму необхідно:

- замість класичного радіаторного опалення застосувати систему «тепла підлога».
- приточно-витяжні системи вентиляції влаштувати з можливістю рекуперації та обладнати спеціальними фільтрами.
- всі деталі інженерних мереж прокладати приховано в нішах чи штробах.
- кути стикування площин стін, стелі та підлоги робити округлими.
- для доставки необхідних матеріалів з поза меж лабораторії влаштувати спеціальні бокси з стерилізацією.

Отже дослідження, аналіз та впровадження новітніх рішень, ситуаційний підхід при їх виборі, дотримання санітарних вимог дозволяють створити унікальну енергоефективну будівлю.

Список використаних джерел

1. Цибулько, А. Інформаційний посібник «Енергоефективність».
2. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, освітленні та гарячому водопостачанні.
3. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель.

УДК 514.182

ЖІНКИ В АРХІТЕКТУРІ. ФЕНОМЕНИ ТА ЗНАКОВІ ПРОЕКТИ

Барбаш М. І., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Архітектура цікавила жінок завжди: ще в XVI столітті Катрін Брісоне поодинці керувала будівництвом французького замку Шенонсо (рис.1), поки її чоловік Том Бойє був на війні. На стінах фасаду навіть зберігся вирізаний напис-девіз S'il vient à point, me souviendra ("Якщо вдасться побудувати Шенонсо, мене будуть пам'ятати"). Одна з найбільш улюблених і відвідуваних пам'яток, яку не назвеш інакше як «дамська». Фортецю і водяний млин Катрін перетворила на чарівний замок в стилі ренесанс, в якому Франциск I зупинявся під час полювання, а потім взагалі перетворив його на королівську резиденцію.

Всім, хто цікавиться архітектурою, знайоме ім'я Крістофера Рена, який відбудував Лондон після Великої пожежі 1666 року. Але навіть дослідники самого Рена часто не знають імені жінки, яка навчала його архітектурі та брала участь в проектуванні 18 з 52 церков, які він побудував в той час, Елізабет Вілбрахам спроектувала близько чотирьохсот будинків, побудованих під чоловічими іменами, і справила сильний вплив на Крістофера Рена, що навчався архітектурі саме у неї [1]. Авторство Вестон Холлу (Стаффордшир, 1671) організація Англійська спадщина приписує саме цій жінці (рис.2).

Рисунок 1 – Замок Шенонсо

Рисунок 2 – Вестон Холл

Архітектура завжди була чоловічим світом, навряд чи можна перерахувати десять дійсно гучних імен. За всю історію потрапити до лав визнаних професіоналів вдалося небагатьом: серед сорока двох Прітцкерівських лауреатів чотири жінки - Заха Хадід, Кадзуё Седзіма, Івон Фарелл і Шеллі Макнамара.

В кінці XIX століття жінки почали вступати в технічні університети і отримувати ліцензії архітектора. Але вища освіта не гарантувало успішну кар'єру. Софія Хейден Беннетт, перша жінка, яка закінчила Массачусетський технологічний інститут в 1890 році, реалізувала за все своє життя лише один проект [2]. Через гендерну дискримінацію вона так і не змогла знайти роботу за фахом і була змушена влаштуватися вчителем креслення в школу. Трохи більше пощастило Маріон Махоні Гріффін, що отримала однією з перших в США ліцензію архітектора. У 1895 році вона влаштувалася помічницею до Френка Ллойда Райта та

пропрацювала з ним більше чотирнадцяти років, проте залишаючись в тіні. Вона проектувала будівлі і меблі, створювала дивовижні вітражі та панно, а також малювала акварельні зображення, які, ймовірно, склали майже половину ескізного портфоліо Райта. Крім того, Махоні була однією з родоначальниць школи прерій. Здавалося б, жінки отримали можливість займатися улюбленою справою, але це була ілюзія - до визнання їх талантів було ще далеко. Наприклад, Баухаус, найпрогресивніша архітектурна школа того часу, в 1919 році почала відкрито приймати в програму кваліфікованих жінок, проте під час вступу викладачі рекомендували їм обирати жіночі ремесла. Так дівчата, які мріяли стати скульпторами, архітекторами, художниками, опинялись біля ткацького верстату.

Французькому архітекторові Ейлін Грей вдалося не тільки без профільної освіти спроектувати одну з ікон модерністської архітектури - віллу Е-1027, провівши три роки в складних тектонічних розрахунках і вивченні напрямку вітру і динаміки сонячного освітлення, а й обігнати Ле Корбюзьє, придумавши раніше нього меблі з гнутих металевих трубок. Вона була однією з перших жінок, прийнятих в лондонську школу образотворчих мистецтв Slade, де зайнялася живописом, створенням лакованих меблів. Першим великим проектом для неї стало створення інтер'єру для паризької квартири власниці модного бутику. Тут народився дизайн її знаменитого крісла Bibendum, який став іконою меблів 20-го століття (рис.3).

Рисунок 3 – Проекти Ейлін Грей: Вілла Е-1027 (1926-1929), крісло Bibendum (1929), приліжковий стіл (1927)

Італійка Ліна Бо Барді (Ачилина Бо) створила власну архітектурну практику в Мілані, працювала з Джо Понті, була заступником головного редактора старовинного архітектурного журналу Domus. У 1946 році Ліна переїхала до Бразилії, де почався новий етап її архітектурної кар'єри: знаменитий Скляний будинок Glass House - перший будинок зі скляними стінами, а пізніше за цим же принципом будівля Музею мистецтва Сан-Паулу з панорамними вікнами і дизайн меблів для цього музею. У 1986 році в Сан-Паулу було закінчено будівництво культурного центру SESC Pompeia, в проекті якого втілилися головні риси стилю Бо Барді, вона наполягла, щоб стару будівлю заводу не руйнували, а оновили і вдосконалили. Бо Барді використовувала прості форми, бетон і скло (рис.4), дбайливо і шанобливо поставилась до традицій своєї нової країни - Бразилії - і намагалася враховувати їх при створенні проектів, одна з найкрасивіших речей, придуманих Ліною Бо Барді, - дерев'яні сходи, зроблена в тій же техніці, що і старовинні бразильські волові вози.

Рисунок 4 – Модернізм Ліни Бо Барді:Скляний будинок, крісло Bowl (1951), Художній музей Сан-Паулу (1968)

Сьогодні роботи Ліни Бо Барді і Ейлін Грей як і раніше виглядають сучасними.

Архітектор іранського походження Заха Хадід стала першою жінкою, що отримала Прітцкерівську премію і Королівську золоту медаль RIBA, побудувала десятки знакових

споруд по всьому світу. Хадід називають представницею деконструктивізму, вона створює незвичайні споруди, в яких, здається, порушені всі традиційні пропорції і закони геометрії, таку архітектуру ще називають параметричною, проекти Хадід врізаються в простір гострими химерними кутами або навпаки, мають гнучку м'яку форму (рис.5). Вона залишила після себе грандіозну спадщину у вигляді десятків реалізованих архітектурних проектів, колекцій меблів і предметів для будинку, авторських колекцій ювелірних прикрас і безлічі інших проектів.

Рисунок 5 – Торгівельно-розважальний комплекс Galaxy Soho в Пекіні та житловий будинок від Захи Хадід

Роботи Кадзуё Седзіма відрізняються дивовижною легкістю, що розчиняється в навколишньому ландшафті. Серед кращих проектів бюро - навчальний центр Rolex в Лозанні, що розтікся по поверхні землі, Новий музей сучасного мистецтва в Нью-Йорку у вигляді напівпрозорої вежі зі зсунутими об’ємами, дзеркальний змієподібний літній павільйон для Serpentine Gallery.

Прітцкерівські лауреати Івон Фарелл і Шеллі Макнамара вважаються потужними інтелектуалами, сильними полемістами, відмінними співрозмовниками і дизайнерами [3]. В їх ранніх роботах вже простежувалося бажання винести комфорт людини на перший план. Основна територія діяльності Grafton Architects, заснованого в 1978 році, - рідна Ірландія, де жінки познайомились в Університетському коледжі Дубліна, а назву власної компанії запозичили у вулиці Графтон-стріт, на якій відкрився їх перший офіс. Знакові проекти - Інститут урбаністики в Дубліні, де завданням архітекторів було спроектувати споруду, яка гармонійно впишеться в існуючий ландшафт між хаотично розташованими шкільними будівлями XIX століття; муніципальна школа Лорето в Мілфорді - невелике місто на складній ділянці з пагорбами і ярами, що підлаштовується під багаторівневий ландшафт; будівля університету імені Луїджі Бокконі в Мілані (2008) визнана гідною звання "Кращий будинок в світі".

Здається, що світ намагається надолужити згаяний час і попросити вибачення у тих, хто так і залишився невизнаним. Однак навіть в XXI столітті є місце гендерній дискримінації: за даними журналу Architectural Review за 2016 рік, 40% жінок вказали, що отримували б більше, якби вони були чоловіками, а тільки 15% вважають, що будівельна індустрія повністю сприймає авторитет жінок.

Список використаних джерел

1.https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/architecture/elizabeth-wilbraham-the-first-lady-of-architecture-2215936.html

2. https://pioneeringwomen.bwaf.org/sophia-gregoria-hayden-bennett/

3. https://www.interior.ru/architecture/8796-prittskerovskaya-premiya-obiyavlenie-laureata-2020-goda.html

УДК 514.182

АРХІТЕКТУРА В ДЕТАЛЯХ: МОТИВИ ДАВНЬОГРЕЦЬКОГО СТИЛЮ В ЛЕГЕНДАРНИХ СПОРУДАХ СУЧАСНОСТІ

Барбаш М.І., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Багата історія Стародавньої Греції, значна культурна спадщина, яскраві стандарти краси і сьогодні знаходять своє відображення в архітектурі, інтер'єрі, моді; давньогрецький стиль приваблює впорядкованістю в усьому - в кожній складці туніки, в практичних елементах інтер'єру, в чіткості архітектурних будівель. Спокійна і велична краса, гармонія і чіткість слугували взірцем і джерелом натхнення. Найбільшим досягненням грецького будівельного мистецтва були храми: розміри, відношення частин і кількість колон точно встановлені, чіткий і логічний порядок розташування частин будівлі, відчуття рівноваги, комбінація мінімалізму з функціональністю, висота, що дає відчуття свободи.

Зала Слави (Вальхалла) для великих представників Німеччини на березі Дунаю біля Регензбургу архітектора Лео фон Кленца за композицією нагадує Парфенон (рис.1): масивні колони з канелюрами, ентазисом, характерними для класичних ордерів, та скульптурами в заглибленнях фронтону. Засновник стилю неогрек, Лео фон Кленц перетворив Мюнхен на «Нові Афіни»[1].

Рисунок 1 – Зала Слави: картина-дизайн проект сходів храму, Головна зала Вальхалли

Меморіал 16-му президенту США Лінкольну у Вашингтоні (1914-1922, проект Генрі Бекона) у вигляді давньогрецького храму (рис.2) з вапняку та мармуру спочатку вважався досить пафосним проектом і його реалізація відкладалась тричі, а зараз це одна з визначних пам’яток Америки. Колони, встановлені по периметру меморіалу, злегка нахилені всередину споруди - це частий прийом у давньогрецькій архітектурі, який запобігає спотворенню перспективи.

Рисунок 2 – Меморіал Лінкольна

Головною особливістю Британського музею (1823-1852) є 44 іонічні колони на Південному фасаді, подібні до храму Афіни в Прієні IV-го століття до н.е. з багатими рельєфними орнаментами. Величний фасад з фронтоном за проектом сера Річарда Уестмакотта символізує основні науки, прогрес цивілізації: Архітектуру, Скульптуру, Живопис, Науку, Геометрію, Драму, Музику і Поезію, шлях від невігласа до культурної освіченої особистості (рис.3).

Рисунок 3 – Британський музей, фронтон

В кращих традиціях стилю неогрек збудовано Венський Парламент (1874–1883) за проектом архітектора Теофіля фон Хансена. Натхненний виставковим залом "Заппейон" в Афінах, архітектор спробував додати в екстер'єр Парламенту якомога більше посилань до античних будівель: навіть будівельний матеріал - австрійський мармур - фон Хансен вибрав тому, що це робить будівлю максимально схожою на давньогрецьку (рис.4). У першому ескізі фон Хансена була вітрина з позолоченими капітелями і фризами, але бюджет будівництва не потягнув такий дизайн. Головний вхід Парламенту прикрашають колони коринфського ордеру, а дах - вісім квадриг (символ богині Ніки) з бронзи. В архітектурі Парламенту багато символів: скульптури, що втілюють відомих діячів і людські якості. Але головна визначна пам'ятка парламенту - це статуя Афіни з двома жіночими скульптурами у ногах в позолоченій егіді і шоломі - законодавчою і виконавчою владою.

Рисунок 4 – Мотиви Афінської зали Заппейон в екстер'єрі Венського Парламенту

Капітолій штату Алабама (1850-1851) має безліч давньогрецьких деталей та елементи стилю бозар: центральна частина - травеї, окреслені доричним ордером, триповерховий парадний портик, колони коринфського ордеру, додаткові будівлі, які з'явились вже в 20-му столітті - іонічні колони (рис. 5, ліворуч) [2].

В основі Церкви Святого Панкратія (Лондон, 1819-1822) два античні творіння: Ерехтейон і Башта Вітрів в Афінах. Церква з цегли облицьована каменем, а вся зовнішня обробка, включаючи капітелі колон, виконана з теракоти. Щоб споруда повністю відповідала давньогрецького стилю, архітектор Генрі Інвуд спеціально їздив до Афін за гіпсовими зліпками деталей Ерехтейона. Як і древній храм, церкву прикрашають каріатиди (колони, в основі яких лежить жіноча фігура). Архітектура Вежі Вітрів повторюється в конструкції тричі - вона немов "зібрана" з встановлених один на одного античних пам'ятників.

Бранденбурзькі ворота (Берлін, 1788-1793) – символ розколу в повоєнні часи і нинішнє уособлення єднання і миру для всієї Європи; названі неоригінальними при відкритті пам'ятника за схожість з Пропілеями Акрополя і одна з визначних пам'яток Берліну сьогодні. Споруда стала свідком безлічі військових і політичних подій - Наполеон був першим, хто використав пам'ятник для переможної ходи в 1806 році. Так ворота неофіційно отримали статус берлінської тріумфальної арки. Вони увінчані "Квадрігой перемоги" - скульптурою колісниці, якою управляє богиня миру Ейрена, барельєфами пригод Геракла і дванадцятьма доричними колонами (рис.5, праворуч).

Рисунок 5 – Колони коринфського ордеру в Капітолії штату Алабама та Пропілеї Акрополя в Бранденбурзьких воротах

Палац Бельведер в Петергофі прикрашають шість масивних скульптур, дизайн яких архітектор запозичив у оригінальних статуеток Давньої Греції; гранітні сходи з чотирма каріатидами з сірого граніту - пряме відсилання до Ерехтейона на Акрополі; другий поверх Бельведера також спроектований в стилі античного храму - по периметру він декорований 28 полірованими гранітними іонічними колонами з білого мармуру (рис.6). Інтер'єр Бельведера відповідає архітектурі - меблі спеціально робили на замовлення в "античному" стилі.

Рисунок 6 – Бельведер: Палац, Каріатиди, Велика зала

Залежно від епохи будівництва, в проектах можна розгледіти риси і інших стилів - модерну, неокласики, але незмінна основа у архітектури цих пам’яток одна - прагнення до античних грецьких форм, образів Парфенону, Эрехтейону, храму Зевса.

І сьогодні архітектори зводять особняки в грецькому стилі, використовуючи при проектуванні такі конструктивні елементи, як плоскі дахи, масивні стіни, колони. Математика вимагає симетрії і гармонії, збереження ідеальних пропорцій, що дозволяють створювати оптимальний візуальний ефект, нібито будівля є якоюсь величною скульптурою. Всі ці прийоми пройшли перевірку століттями і безвідмовно спрацьовують в наш час

Список використаних джерел

1. https://architime.ru/architects/a_leo_von_klenze.htm
2. http://www.loc.gov/pictures/collection/hh/item/al0643/

УДК 747:643

СУЧАСНІ СТИЛІ В ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРІВ

Остапенко Ю. П., Маринок А. А., студ. гр. ДС-181
Науковий керівник: **Гаврик О. Ю.,** асистент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Сприйняття людиною певного замкненого простору напряму залежить від наповнення та оздоблення, інакше кажучи, стилю інтер’єру цього простору. Стиль інтер’єру – це сукупність ознак, що характеризують той чи інший період мистецтва, його тенденції, які відображаються в оздобленні інтер’єру. Тому, сучасні стилі інтер’єру, перш за все, відображають тенденції, які є актуальними на сьогоднішній день. Велика кількість сучасних стилів поєднує у собі одночасно функціональність та декоративність, але найчастіше робиться акцент на організації простору, тобто саме функціональності, що є дуже важливим у наш час. Це, в свою чергу допомагає навіть з найменшого приміщення зробити максимально зручний у користуванні простір. Щоб досягти такого результату, використовують простоту форм, ненав’язливі кольори, а для додавання певного контрасту використовується декор [1].

На розвиток сучасних стилів, який почався з XIX ст., в першу чергу, впливали такі фактори як технічний процес, розвиток науки, техніки, а найголовніше – суспільства. Усі існуючі стилі проходили скрізь призму епох та тенденцій, що, у свою чергу, впливало на їх трансформацію. Так еволюція стилів сформувала ті головні риси, які характеризують ці стилі. І тільки через великий проміжок часу, з розвитком технологій, інноваціями в оздоблюванні та освоєнням нових матеріалів, нові художні прийоми стали відомими, популярними та визнаними у всьому світі. До сучасних стилів інтер’єру, які зараз є популярними і широко

використовуваними, належать такі стилі як: контемпорарі, мінімалізм, хай-тек, лофт і скандинавський.

Якщо узагальнити усі сучасні стилі інтер’єру, то вони дають можливість формувати індивідуальне середовище для перебування людини та об’єднують прийоми і властивості для самовираження. Сучасний стиль проявляється частіше усього в контрасті форм, матеріалів, кольорів та текстур між собою. Також одним із прийомів є суміщенням різних кімнат у єдиний простір з поділом його на функціональні зони. Такий прийом може проявлятися в об’єднанні вітальні, кухні та їдальні в єдину зону денного проведення часу, а поєднання спальні, вбиральні та ванної – в єдину вечірньо-нічну зону відпочинку. Однією з головних тенденцій сучасних стилів є використання природних матеріалів в інтер’єрі. Вони цінуються не лише за свою екологічність, а також і за природні текстури та натуральні колірні гамми, які є невід’ємною частиною сучасного інтер’єру.

Можна виокремити такі сучасні стилі інтер’єру:

Контемпорарі (від англ. Contemporary – сучасний) – це стиль, який підходить для зручного та спокійного життя (рис. 1, а). Доступна ціна, зручність у використанні і практичні, недорогі, але якісні матеріали – все це характеризує стиль контемпорарі. Дозволяє втілити сучасні ідеї, де немає таких жорстких рамок, як у стилях хай-тек і мінімалізм. Використання цього стилю в інтер'єрі створює максимальну ясність і функціональність у дизайні, чітке і зручне розташування всіх елементів дизайну. Сучасний стиль виражається в чітких лініях, пропорційних формах, гладких і однорідних поверхнях, які стануть фоном для окремих прикрас. Основний принцип цього стилю – близькість, простота і зрозумілість для більшості, отже кожен, хто має хороший смак і бажання виразити себе, може застосувати його в своєму інтер'єрі.

Мінімалізм (від латинського Minimus – найменший) – цей стиль особливий своєю естетикою, помітними формами, простотою в лініях та зрозумілими композиціями (рис. 1, б). В основі цього стилю – використання лише найнеобхіднішого для життя. Стиль заснований на функціоналізмі, простоті й раціональності.

Декоративність відсувається на задній план, а прикраси і надлишкове оздоблення відсутні. Мінімалізм проявляється у відкритих, вільних просторах та у правильних геометричних об'ємах. У цьому стилі використовуються гладенькі поверхні, стримані і неекспресивні матеріали, нейтральні або одноманітні кольори і відтінки.

Хай-тек (від англ. High tech – високі технології) – це стиль, в якому використовується сучасні високотехнологічні методи, такі як: параметризм, пластичність, тектоніка в елементах інтер'єру, оздобленні меблів, техніках проектування, що полегшує життя людини (рис. 1, в).

Застосовуючи стиль хай-тек в інтер'єрі, акцент роблять на естетиці складних елементів, прагматичній своєрідній формі необхідних предметів, декоративній маніфестації композиції сучасного мистецтва, заснованій на надійних технологіях майбутнього. Стиль хай-тек виконується, в основному, зі скла, пластику та металевих матеріалів з блискучими гладкими поверхнями, а відсутність декору врівноважується важливістю і нестандартними формами, які самі по собі стають окрасою інтер'єру.

Лофт (від англ. Loft – горище) – стиль, заснований на переоснащенні горища, промислової будівлі у житловий простір (рис. 1, г). Інтер'єр, виконаний в стилі лофт, обов'язково повинен відображати сліди промислового минулого, такі як: відкриті цегляна кладка, бетон, залізні балки, канали. Навіть якщо стиль використовується у новозбудованих будинках, такі елементи створюються штучно. Стилю властиві відкриті і великі площі, які не потрібно ділити на кімнати, а тільки на функціональні зони не тільки у горизонтальному, а і на вертикальному рівні. Ці функціональні зони можуть бути прикрашені декоративними перегородками або меблями, а крім меблів, можуть бути обладнані ванними кімнатами, спальнями, окремими приміщеннями.

Скандинавський (невіддільний від народів Півночі) – це стиль, який є найпростішим природним стилем (рис. 1, д). Цей стиль прийшов до нас з Північної Європи з таких країн, як Швеція, Норвегія і Фінляндія. Тривалі зими, суворий клімат, відсутність сонячного світла,

зв'язок з природою відображаються в інтер'єрі, який оздоблюється в скандинавському стилі. Саме тому інтер'єри в цьому стилі завжди наповнені великою свободою, повітрям і світлом. Основу стилю складають лаконічні і прості форми, світлі і пастельні тони, натуральні матеріали.

Натуральне дерево, камінь, метал часто використовуються для оздоблення поверхонь. Основні кольори інтер'єру – білий, всі натуральні відтінки синього, зеленого. Кольори в скандинавському стилі мають особливе функціональне навантаження, оскільки всі світлі кольори можуть створювати оптичні ілюзії. Особливістю скандинавського стилю є велика кількість прикладного декору і яскраві акценти, які пожвавлюють атмосферу.

Рисунок 1 – Сучасні стилі інтер'єру (фото запозичені з [1]): а) контемпорарі; б) мінімалізм; в) хай-тек; г) лофт; д) скандинавський

Різноманітність стильових рішень в оформленні інтер'єру залежить тільки від кількості ідей в голові дизайнера, його вишуканості смаку і почуття міри. Тільки справжні професіонали здатні гармонійно організувати простір в обраному стильовому напрямку та врахувати усі вподобання замовника, оскільки вибір певного стильового напрямку у дизайні інтер'єру залежить, перш за все, від урахування усіх факторів: смаків та побажань клієнта, обраного простору та задачі його перетворення, яка стоїть перед дизайнером.

Список використаних джерел

1. Стилі сучасного інтер'єру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://comfortdeluxe.ua/uk/dyzajn-interieru/styli-suchasnogo-interieru/

2. Стилі сучасного інтер'єру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mauris-design.in.ua/styli-interyeru/

3. Інтер'єр // Літературознавча енциклопедія: у 2 т. / авт.-уклад. Ю. І. Ковалів. — Київ : ВЦ «Академія», 2007. — Т. 1 : А — Л. — С. 427-428.

4. Біоніка в дизайні просторово-предметного середовища: навч. посіб. / С. П. Мигаль, І. А. Дида, Т. Є. Казанцева; Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 225 с.

УДК 725.94; 69.033; 69.059.35

ЕКОНОМІЧНІ БУДИНКИ НА ОСНОВІ ВАНТАЖНИХ КОНТЕЙНЕРІВ

Чікірісова К. І., Браточкін В. О., студ. гр. БА-171
Науковий керівник**: Корзаченко М. М.,** к.т.н., ст. викладач

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Одним із зручних і практичних видів житла, який можна звести в мінімальні терміни – є будинки з морських контейнерів (рис. 1 а, б).

Вони мають велику кількість переваг, однією з яких є їх ціна. В нашій країні цей вид будівництва тільки зароджується, на відміну від закордону, де він вже набрав своєї поширеності.

Основа конструкції контейнерів – напівфабрикат. Він виготовляється на фабриці та має чорнову підлогу та стіни, крім цього включає:

- віконні конструкції;
- електричну проводку;
- двері;
- систему опалення.

Будівля може складатися з декількох таких контейнерів, чи об’єднувати різні види будівельних модулів, наприклад, залізобетонними чи цегляними. Для будівництва будинків використовуються конструкції, призначені для транспортування залізничних і морських вантажів, винятково великотоннажні. Зазвичай застосовуються вантажні контейнери стандартних розмірів довжиною 12 м. Внутрішні розміри такої конструкції 2,4 х 12 х 2,35 м. Наприклад одного такого контейнера вистачить на облаштування підсобного приміщення, просторої прибудови, сховища та майстерні.

Використовуючи 2-3 блоки, можна спорудити будинок, площа якого буде складати 120 м. кв.

Контейнерне будівництво по праву вважається технологією майбутнього, яка незабаром допоможе багатьом людям вирішити житлове питання. Будинки такого типу мають ряд переваг:

- мають сейсмічно-стійку конструкцію;
- вартість контейнерних будівель значно нижча ніж ціна капітального житла;
- житло з контейнерів майже не має відмінностей від звичайного типу;
- повний період будівництва займає не більше 2-3 місяців;
- модулі можуть встановлюватись на утрамбовану земляну площадку;
- дана технологія не обмежується певними кліматичними умовами, ці будівлі можна сміло встановлювати на промерзлий ґрунт;
- великий рівень безпеки та надійності.

Серед ряду переваг, у даного типу житла э також недоліки. Основні з них:

- низька стеля;
- якщо здійснити утеплення стелі та полу, максимальна висота приміщення буде складати 2,35 м;
- під впливом вологи метал піддається корозії;
- в літній час поверхня конструкції сильно нагрівається, а взимку – охолоджується (необхідна якісна теплоізоляція);
- лицьова поверхня контейнерів обробляється спеціальними речовинами, які є небезпечними для здоров’я людини.

Про незважаючи на дані недоліки, архітектори з усього світу використовують контейнери для втілення свої архітектурних задумів. Одним з вражаючих проєктів є будинок, розроблений Адамом Калкіним (рис. 1, в, г). Його ідея нагадує «будинок в домі». За цим проєктом всередині масивної будівлі розташовані окремі складові меншого розміру, які можуть використовуватися як повноцінні окремі будови. Гармонійне поєднання житлової площі із зовнішнім світом забезпечують великі розсувні прозорі двері.

Вантажні контейнери використовуються не тільки для будівництва житлових будинків, але також для створення інших проектів. У місті Хуалянь з'явився перший заклад мережі кав'ярень

Starbucks зібраний з 29 транспортних боксів (рис. 1, д, е). Автором проекту виступив метр японської архітектури Кенго Кума. Будівля являє собою двоповерхову конструкцію загальною площею 320 м кв з вантажних боксів, поставлених один на одного, як деталі дитячого конструктора. Штабелювання дозволило зробити простір вище і забезпечити в приміщення доступ природного сонячного світла через вікна в стелі.

Використання контейнерів для будівництва власного житла, закладу харчування чи офісу в найближчий час стане не чимось надзвичайним, а комфортною реальністю.

Дані контейнерні комплекси отримають все більшого використання у будівництві і сподіваємось Україна перейме досвід будівництва у інших європейських країн, та почне втілювати можливі мрії у реальність. Проте необхідно пам'ятати, що такі контейнери не можна просто ставити і використовувати, необхідно їх перепроектувати згідно з вимог стандартів та норм, з забезпеченням необхідного утеплення, освітлення, безпечності використання, тощо.

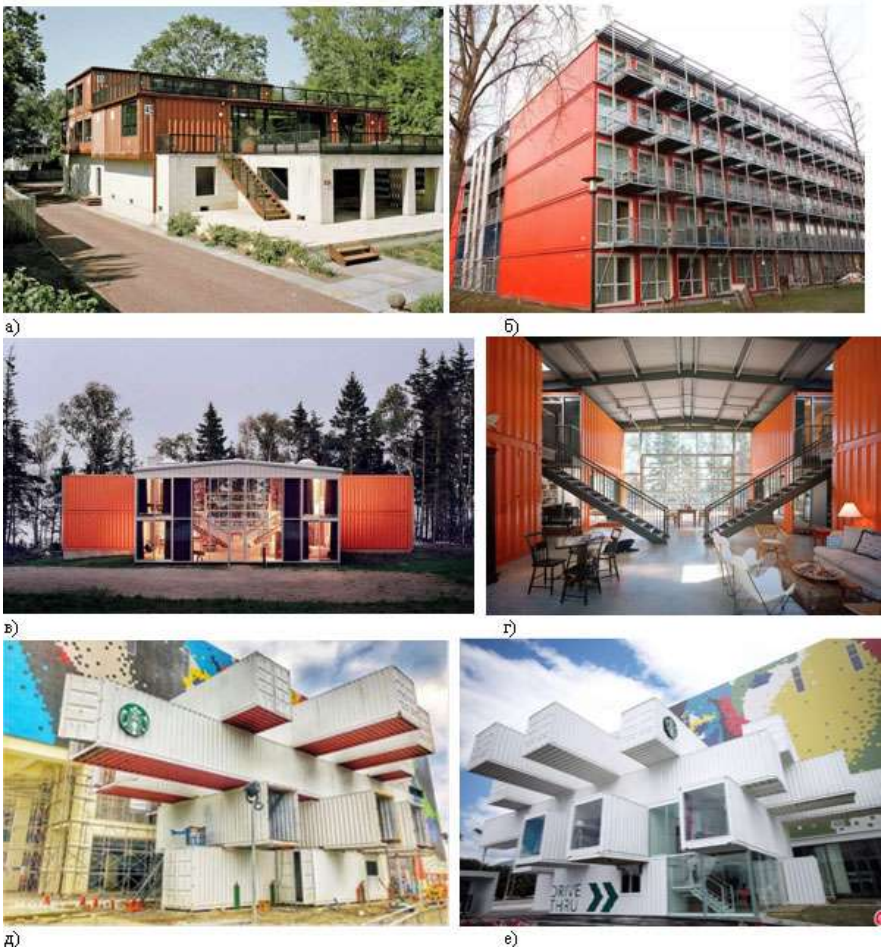


Рисунок 1 – Будинки з вантажних контейнерів: а) приклад котеджного будинку морських контейнерів [1]; б) приклад п'ятиповерхового будинку з морських контейнерів [2]; в) будинок з контейнерів Адама Калкіна, вид ззовні [3]; г) будинок з контейнерів Адама Калкіна, вид всередині [3]; д) під час монтажу кав'ярні Starbucks в м. Хуалянь [4]; е) завершена кав'ярня Starbucks в м. Хуалянь [5]

Список використаних джерел

1. Дома из контейнеров [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://artfasad.com/chastnyj-dom/doma-iz-kontejnerov-40-foto-primerov/

2. Дом Из Морского Контейнера: Готовые Проекты Комфортного Жилья Из Бросового Материала [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://365news.biz/women/houm/29508-dom-iz-morskogo-kontejnera-gotovye-proekty-komfortnogo-zhilya-iz-brosovogo-materiala.html

3. Адам Калкин (Adam Kalkin). Дворец из дюжины контейнеров [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://hdinterior.ru/?p=21926

4. Starbucks открыл на Тайване магазин, построенный из 29 переработанных контейнеров [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ecobyt.ru/article/181018/2088/

5. Тайваньский «Старбакс» из грузовых контейнеров по проекту Кенго Кумы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://archi.ru/news/82258/taivanskii-starbaks-iz-gruzovykh-konteinerov-po-proektu-kengo-kumy

УДК 72.012:712.256

ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦІЇ ДИТЯЧОГО СЕРЕДОВИЩА В СТРУКТУРІ СУЧАСНОГО МІСТА

Прибитько І.О., к.т.н., доц., **Ганєєва Т.В.**, ст. викл.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Сьогодні йде бурхливий розвиток міського середовища із застосуванням нових архітектурних та дизайнерських прийомів, новітніх матеріалів у міському просторі. Здебільшого це розвиток спостерігається у сферах, які приносять матеріальний дохід або сприяють покращенню іміджу, це, наприклад, дитяче середовище у торговельно-розважальних центрах, приватних навчально-виховних закладах або розміщення стандартних майданчиків у дворовій території житлових будинків.

Концепції та обладнання території та її оформлення більшості дитячих майданчиків є застарілим та не пристосоване для дітей з особливими потребами. В останні роки держава приділяє увагу саме соціалізації осіб з особливими потребами.

Досвід проектування дитячого середовища у структурі сучасного міста вказує на наступні тенденції та особливості:

- дефіцит території і, відповідно, розробку нових структурно-планувальних рішень;
- використання міждисциплінарного підходу до розробки дитячого середовища;
- інтеграцію дитячих ігрових просторів із середовищем іншого функціонального призначення;
- необхідність участі у проектуванні дитячого середовища як архітекторів, так і дизайнерів;
- акцентування уваги на безпеці дитячого середовища;
- одночасне охоплення різних сфер соціалізації дітей з особливими потребами;
- виділення в окрему групу досліджень та застосування архітектурно-художніх аспектів формування просторів для дітей з особливими потребами.

Комплекс принципів організації ігрового простору дитячих майданчиків сприяє формуванню у дитини сильних особистісних якостей, вільної участі в грі, прийняття абсолютно самостійних рішень і в рівній мірі з усіма друзями і близькими. Також ігрові об’єкти повинні сприяти заохоченню у дітей почуття рівності можливостей для створення ігрової ситуації, повноцінної участі в грі, незалежності, а також сприяють вестибулярній сенсорній стимуляції (виробленню почуття рівноваги). Слід також зазначити, що діти відчувають зміни текстур обладнання і температури через їх дотик і дослідження ігрового об’єкта.

Основними прийомами дизайн-організації дитячих просторів є:

- асиметрія;
- зміщення центру композиції від геометричного центру;
- максимальна різноманітність розмірних і просторових форм для дитячого простору;
- обмеження числа використовуваних елементів форми;
- комбінаторика;
- пластичне розчленування форми.

Основними засобами формування дитячого середовища залишаються колір, світло, текстура.

Серед актуальних методів проектування ігрового простору дослідники [1] виділяють наступні:

1. метод формуючого експерименту. При цьому методі формується предметно-ігрове середовище, яке б стимулювало дітей до гри: сюжетно-ігрової діяльності – створення ігрового обладнання, що нагадує персонажів з улюблених казок, а також звірів і птахів; музикальної

діяльності – привнесення в рішення дизайну майданчика різних музикальних елементів спеціалізованого обладнання.

2. метод стилізації. Метод полягає у свідомій імітації художнього стилю, характерного для будь-якого автора, жанру, течії, етнокультурної традиції або цілої епохи. Метод пов'язаний із творчим переосмисленням художнього змісту стилю, що імітується, в сучасному контексті [2].

3. метод сценарного моделювання: постановка проблемних ситуацій.

Для врахування психофізіологічних особливостей дітей різних вікових груп та особливостей розвитку, необхідно зонування ігрового простору дитячих майданчиків (виділення активної зони і зони відпочинку – «тихих куточків»), додавання колірних акцентів, а також використання засобів суперграфіки і різнофактурних матеріалів для розвитку їх тактильних відчуттів [1].

4. метод редукції (від лат. reductio – повернення, відновлення) – процес або дія, що призводить до зменшення, послаблення або спрощення чого-небудь, іноді до повної втрати якихось об'єктів, ознак [3]. Базою для даного методу стали прийоми параметрики та тесселяції. В основі параметричного проектування – створена дизайнером математична модель об'єктів з параметрами, при зміні яких відбуваються зміни конфігурації деталі, взаємні переміщення деталей в збірці і т. ін. [4]

5. метод рециклінгу (переробки вторинних ресурсів). Цей метод став актуальним в умовах загострення екологічних проблем, став необхідною складовою ресурсозберігаючого підходу у вирішенні дизайну дитячих ігрових майданчиків. Метод рециклінгу здебільшого застосовується для виробництва деталей і елементів спеціалізованого обладнання дитячих майданчиків. Серед безлічі використаних матеріалів для створення дизайну ігрового простору затребувані наступні:

- деревина: а) старі дерева; б) фанера, рейки; в) промислові котушки для кабелю;
- бита керамічна плитка, мозаїка;
- гума: а) гумова крихта, отримана в результаті переробки старих автопокришок; б) гумовий пил; в) використані автомобільні шини.

Отже, при формуванні дитячого середовища у структурі сучасного міста повинні приймати участь представники багатьох спеціальностей та використовувати досягнення науки і техніки для задоволення потреб та запитів прийдешніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Цяо Ш. Дизайн дитячих ігрових майданчиків у структурі мегаполісів КНР: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. мистецтвознавства : 17.00.07 / Цяо Шубей; Харк. держ. акад. дизайну і мистецтв. – Харків, 2019. – 23 с.

2. Qiao Sh. Modern approaches in designing of children's playgrounds in the context of development of the recreation industry / Qiao Sh., Olenina O. // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. – 2016. – № 5. – С. 105-110

3. Редукція [Електронний ресурс] // Вільна енциклопедія «Вікіпедія». – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Редукція

4. Параметрическое моделирование [Електронний ресурс] // Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступу : https://ru.wikipedia.org/wiki/Параметрическое_моделирование

УДК 721.1.012

ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ КВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

Канцеляренко А.Г., студ. гр. МБАп-191
Науковий керівник: **Корзаченко М.М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Згідно з даними офіційного веб-порталу Чернігівської міської ради [1] житлова забезпеченість по місту складає 18,3 кв. м /особу (рис. 1), що нижче за середні показники по Україні, які становлять 20,3 [1]. Нормативні документи передбачають житлової площі 13,65 кв. м / особу [2] без урахування підсобних приміщень, однак у проекті нового Житлового Кодексу [3] норма загальної площі (з урахуванням підсобних приміщень) для громадян, встановлюється у розмірі 21 кв. м / особу. Ці дані підтверджують необхідність збільшення житлової площі в м. Чернігів і в Чернігівській області.

а) б)

Рисунок 1 – Приклад планування квартир від Чернігівських забудовників: а) однокімнатна, житлова площа 18,6 м. кв. фото з сайту http://severniy.cn.ua, б) двокімнатна, житлова площа 36.81 м. кв., 18,4 м. кв. на особу фото з сайту http://severniy.cn.ua.

Необхідність у новому квартирному житлі веде за собою виникнення інших потреб, наприклад у визначенні основних актуальних на даний час принципів проектування квартирних будинків, що будуть враховувати потреби та можливості населення нашого регіону забезпечуючи необхідний рівень комфорту, безпеки та економічні можливості різних верст населення.

При проектуванні житлових квартирних будинків необхідно застосовувати системний підхід, розглядаючи процес проектування як сукупність підрядних процесів, що пов’язані та залежні один від одного. Дані будівельні об’єкти в результаті проектних робіт повинні забезпечувати наступні вимоги, що значною мірою змінюються з часом, з науково-технічним і соціальним поступом вони визначають: безпеку проживання; зручність проживання; естетичну досконалість житлового середовища; раціональність житла.

Важливим етапом є визначення та вибір місця розташування майбутніх будівель, що здійснюється до початку розробки робочого проекту і відноситься до складу містобудівної документації. Згідно з ДБН В.2.2-15:2019 п.5.1 «розміщення житлових багатоквартирних будинків на території мікрорайону (кварталу) визначається проектним рішенням на підставі

містобудівних умов і обмежень» [4]. На підставі даних наданих відповідними державними службами, та вихідних даних наданих замовником, розробляється детальний план території, що визначає можливість розміщення на певній земельній ділянці житлового будинку та комплексу всіх необхідних елементів для експлуатації та обслуговування.

Розробка розпланування житлової квартирної будівлі розробляється з врахуванням характеристик основних конструктивних елементів (розмірів, матеріалів та. ін.), підведенням всіх необхідних інженерних мереж та забезпечення вимог з пожежної безпеки та доступності [5, 6].

Виконують розрахунок та визначення основних несучих конструктивних елементів для забезпечення стійкості, надійності та захисту від несприятливих умов експлуатації [7, 8, 9]. «Несучі конструкції повинні зберігати свої якості згідно з вимогами ДБН В.1.2-2, ДБН В.1.2-6, ДБН В.1.2-14 протягом передбаченого терміну експлуатації» [4, п.11.1].

Проектування житлових будівель повинно забезпечувати:

- рівень комфорту квартир відповідно до вказаної (в завданні на проектування) категорії: I і II [4, п.4.1];
- розрахунок елементів прибудинкової території на одного мешканця, їх розміри та умови розташування [4, п.5.1];
- споруди цивільного захисту або подвійного призначення (згідно з вимог Кодексу цивільного захисту України, ДБН В.1.2-4, ДБН В 2.2-5 та ДСТУ В.2.2-7) [4, п.5.50];
- обладнання ліфтами, якщо позначка підлоги верхнього поверху перевищує на 12 м позначку підлоги першого поверху (згідно з вимог ДСТУ Б В.2.6-52, ДСТУ EN 81-20, ДСТУ EN 81-70) [4, п.7.4];
- холодне та гаряче водопостачання, каналізація, водостоки та внутрішній протипожежний водопровід (згідно з вимог ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-75)[4, п.7.19];
- системи опалення та вентиляції (згідно з вимог ДБН В.2.5-67, ДСТУ-Н Б В.2.5-43) [4, п.7.26];
- внутрішнє газопостачання (згідно з ДБН В.2.5-20) [4, п.7.46];
- електропостачання, електрообладнання, електроосвітлення (згідно з ПУЕ, НПАОП 40.1-1.32, ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24, ДБН В.2.5-28, ДБН В.2.5-56, ДСТУ Б В.2.5-82) [4, п.7.49];
- мережі та пристрої телекомунікацій загального користування [4, п.7.55];
- блискавкозахист (згідно з ДЧТУ Б В.2.5-38, ДСТУ EN 62305-1, ДСТУ EN 625305-3, ДСТУ EN 62305-4, ДСТУ IEN 62305-2) [4, п.7.65];
- системи пожежної сигналізації, оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей (згідно з ДБН В.2.5-56) [4, п.7.68];
- урахування факторів викликаних надзвичайними ситуаціями, у тому числі пожежею (згідно з вимогами ДБН В.1.2-14 ДБН В.1.2-2, а також положенням розділу 5 ДБН В.2.2-15:2019) [4, п.4.3];
- та ін.

Згідно з п. 5.17, ДБН В.2.2-15:2019 [4] «…квартири у багатоквартирному житловими будинку слід проектувати, виходячи з умов їх заселення однією сім’єю». Дані про структуру населення за розміром сімей є вихідними для визначення відповідного складу квартир у будинку. Ці дані вказуються у завданні на проектування. Важливим принципом розпланування є рівноцінність квартир, тобто забезпечення стабільний рівень комфорту усіх квартир та рівні умови проживання шляхом забезпечення однаковим рівнем гігієнічних умов та санітарно-технічного обладнання.

Під час розробки документації необхідно користуватися принципом варіантності, тобто на одній і тій же площі проектування квартир різних планувальних переваг, що відповідають різним формам способу життя різних сімей однієї чисельності. Необхідні різновиди квартир (склад приміщень, розмір кімнат) залежать не від розміру сім'ї, а від її внутрішньої структури. Тому якість квартири залежить не тільки від розмірів житлового осередку і норм заселення,

але і від показників використання приміщень. Так, при розміщенні спальних місць в квартирі слід враховувати стать, вік, родинні зв'язки.

Список використаних джерел

1. Офіційний веб-порталу Чернігівської міської ради . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.chernigiv-rada.gov.ua/
2. Житловий кодекс Української РСР від 30 червня 1983 р. // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1983. – № 28. – Ст. 47 / Офіційний сайт Верховної Ради України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5464-10
3. Проект житлового кодексу України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?pf3516=2307&skl=7
4. ДБН В.2.2-15:2019 – «Житлові будинки. Основні положення». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/?option=com_searchonline
5. ДБН В.1.1-7:2016 – «Пожежна безпека об'єктів будівництва». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/?option=com_searchonline
6. ДБН В.2.2-40:2018 – «Інклюзивність будівель і споруд». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/?option=com_searchonline
7. ДБН В.1.2-2:2006 – «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/?option=com_searchonline
8. ДБН В.1.2-6-2008 – «Система обеспечения надежности и безопасности строительных объектов. Основные требования к зданиям и сооружениям. Механическое сопротивление и стойкость». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/?option=com_searchonline
9. ДБН В.1.2-14:2018 – «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/?option=com_searchonline

---

УДК 712.401

ПРОЕКТ ДІЛЯНКИ СЕНСОРНОГО САДУ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ

Мальцева А. В., студ. гр. ПЦ-161
Науковий керівник: **Завацький С. В.,** к.ф.-м.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Інтенсифікація техногенного впливу на навколишнє середовище та поширення урбанізації помітно впливають на психологічне та емоціональне здоров'я людини, зокрема на розвиток психо-емоційної сфери дітей. Тому на сьогодні дуже актуальними є заходи щодо влаштування в межах міських територій спеціальних зон з природотерапії та ознайомлення дітей та дорослих з інвалідністю з особливостями навколишнього середовища та проявами природи.

Інноваційним засобом терапевтичного впливу на психологічний та емоційний стан людей з особливими потребами є влаштування сенсорних садів.

Сенсорний сад – це спеціально організована територія, що надає можливість для розвитку різних відчуттів та емоцій людини. Можливості сенсорного саду більше спрямовані на розвиток чуттєвої сфери дітей та людей з особливими потребами [1].

Важливим моментом є розроблення проектів сенсорних садів з можливим доступом різних верств населення, тобто з використанням нових правил та норм інклюзивності.

Сенсорний сад, як і будь-який класичний, має свою структуру та складається з обов'язкових елементів [2]:

- зелені насадження;
- дорожньо-пересувні маршрути;
- малі архітектурні форми;
- рельєф;
- водні об'єкти.

Сенсорні сади поділяються за напрямком впливу на органи чуттів: зорові, слухові, нюхові, тактильні, смакові [3]. Зазвичай влаштовують сади не суто за одним напрямком, а поєднуючи декілька впливів на органи чуттів.

Головною функцією сенсорного саду, крім розвитку, є проведення терапії заспокоєння для людини, що життєво необхідно для здійснення реабілітаційного процесу.

Влаштування сенсорного саду при міських реабілітаційних закладах для дітей з особливими потребами суттєво сприятиме їх адаптації до умов природного середовища та прискоренню розвитку їхньої чуттєвої сфери.

Типологія та розмірність садів може варіюватися від зовсім невеликих (5х5 м) до більш масштабних проектів улаштування спеціального ландшафту території відповідного закладу, що збільшує функціональність та можливість їх практичного застосування.

На рис. 1 наведено приклад авторського проекту влаштування сенсорного саду в межах південно-східної ділянки території Чернігівського реабілітаційного центру № 2. В цьому проекті враховано маршрути для груп дітей, що пересувається на візках, та для тих, що можуть пересуватися самостійно.

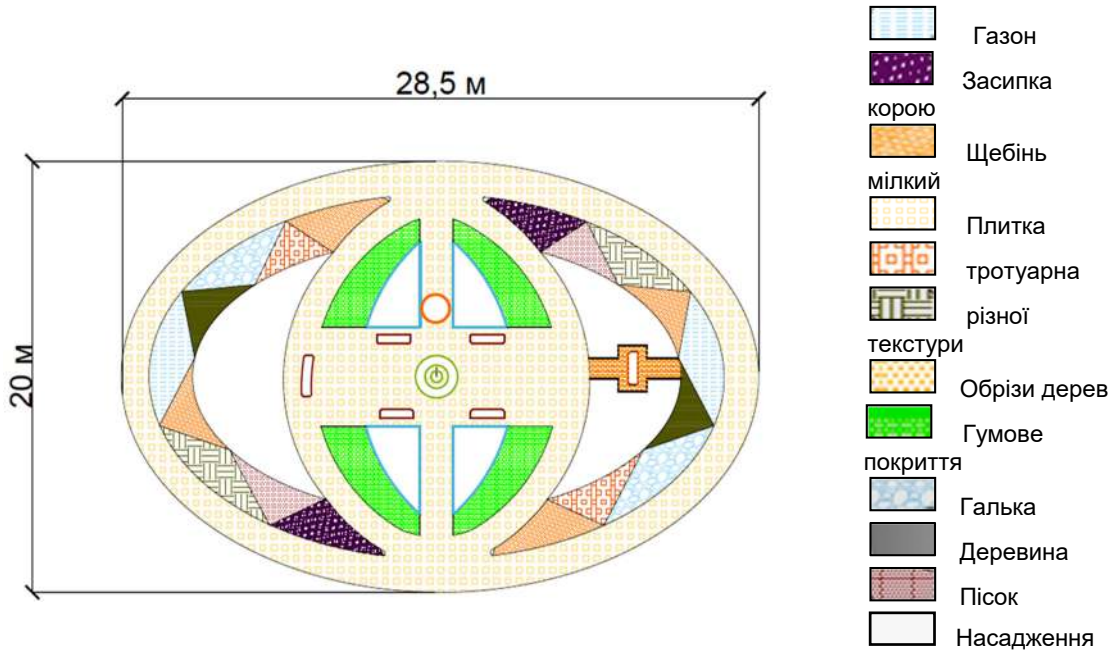


Рисунок 1 – Влаштування дорожнього маршруту для сенсорного саду

Для дітей, що не можуть самостійно пересуватися об’єкти саду будуть більше активувати зорові, слухові та нюхові відчуття. Вони зможуть ознайомитися з різновидами дерев, а також потримати в руках і відчути особливості різних матеріалів та тактильно запам’ятати текстуру кори, листя, голок дерев, кущів, квітів, насадження яких передбачено у даному сенсорному саду.

За допомогою педагога, який супроводжує дитину, вона може ознайомитися з різними видами рослин: плодово-ягідними, овочевими тощо. Передбачений у проекті фонтан надасть можливість дитині тактильно відчути спокій води (зонування території вказано на рис. 2.).

Для більш мобільної групи дітей, які мають змогу пересуватися самостійно, сплановано влаштування доріжок для ознайомлення з різними природними матеріалами: піском, каменем, корою дерев тощо. Ця зона надасть можливість влітку босоніж пройти по доріжці для масажування стоп ніг, що позитивно впливає на здоров’я людини.

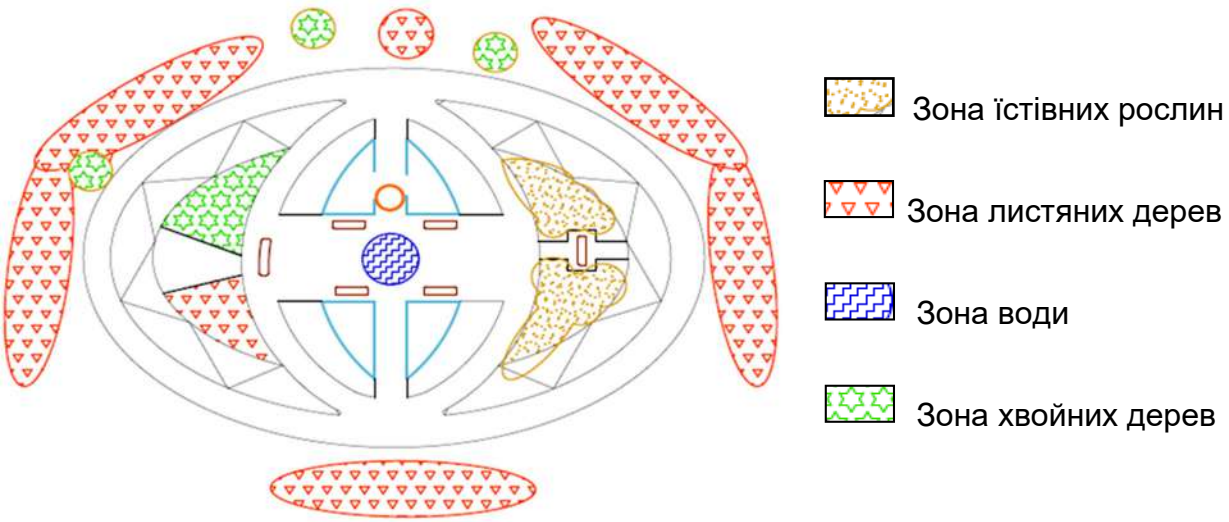


Рисунок 2 – Зонування сенсорного саду

Для сенсорного саду більш доцільно застосовувати різні види рослин, які будуть різнитися за формою, кольором, запахом та іншими характеристиками. Також, на нашу думку, при плануванні ландшафту ділянки сенсорного саду доцільно збільшити кількість дерев, що рідко зустрічаються в даній місцевості, оскільки це сприятиме збагаченню досвіду дитини та розвитку її уяви про природне середовище.

При плануванні зон сенсорного саду особлива увага повинна приділятись розміщенню грядок з їстівними рослинами, які навчать дитину на практиці обирати для себе у їжу те, що є корисним і не принесе їй шкоди. До того ж це збільшить зацікавленість дітей у догляді за рослинами та в майбутньому набуття навичок садівництва.

Отже, функціональність сенсорного саду є різноманітною. Він може бути застосований як для розвитку дітей з особливими потребами так і для проведення терапії та реабілітації дорослих людей з інвалідністю. Сенсорний сад також може слугувати інструментом розвитку уподобань дитини, її уяви, а також пізнання самої себе.

Список використаних джерел

1. Проект "Сенсорный сад". Организация здоровье сберегающей образовательной среды через реализацию технологии АРС (активную сенсорно-развивающую среду) [Електронний ресурс]: Сайт «Первое сентября» - Режим доступу: https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/584413/ - (від 08.10.2010).

2. Черняева Е. В. Основи ланшафтного дизайна – М: «Фитон21», 2015 – 120 с.

3. Ярыгина А. А., Довганюк А.И. Сенсорный сад как инструмент реабилитации. *Заходи у реабілітації людей:* материалы науч. конф., 4-8 апреля 2016 г. Ростов: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимизяева, 2016 г. с. 149-151.

УДК 693:72.04

LAMINAM — СУЧАСНЕ ОЗДОБЛЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Пекур І. В., Черненко А. С., студ. гр. МБАп-191
Науковий керівник: **Савченко О. В.,** д.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Складовими частинами будь-якої архітектурної споруди є зовнішнє та внутрішнє оздоблення. Використання вдало підібраних оздоблювальних матеріалів є одним із способів надання індивідуальності будівлі та покращення її експлуатаційних характеристик.

Laminam – новий формат кварцових плит. Ця тонка великорозмірна плита товщиною 3+; 5; 7; 12 мм, форматом 3000×1000 мм з широким спектром декоративних можливостей відкриває перспективи для реалізації складних і оригінальних архітектурних рішень та дизайн-проектів. Панелі виготовляються у широкій колірній гамі, у палітрі є нейтральні, м'які приглушені і яскраві насичені колірні відтінки. Популярними видами плит Laminam є Calce Nero, Pietra Grey, Lucidato, Naturali. Плити Calce Nero та Pietra Grey користуються великим попитом у Німеччині за рахунок унікальності своєї поверхні. Lucidato надає кольору більше глибини завдяки блиску, а Naturali виглядає дуже теплим завдяки матовому вигляду (рисунок 1) [1]. Плити вдало імітують популярні оздоблювальні матеріали та мають різну текстуру. Плити Laminam стійкі до подряпин, теплових ударів, ультрафіолетового випромінювання. Вони не втрачають колір під впливом сонячної радіації, легко миються атмосферними опадами. Такі властивості запобігають появі грибків [2].

Сфера застосування Laminam охоплює оздоблення фасадів, стін та підлоги всередині приміщень, камінів, виготовлення стільниць, оздоблення приміщень з підвищеною вологістю тощо.

Рисунок 1 – Види плит Laminam: а – Calce Nero; б – Pietra Grey; в – Lucidato; г – Naturali [1]

Важливою перевагою використання Laminam є монтаж. Плити можна наклеїти безпосередньо на утеплювач. Також Laminam можна застосувати на вентильованому фасаді, використовуючи класичні системи, зокрема, приклеювання до алюмінієвих профілів (рисунок 2) або монтаж плит в алюмінієвих касетах. Можливий монтаж за допомогою «невидимих» монтажних штифтів, якщо мінімальна товщина плити становить 12 мм.

Монтаж відбувається безпосередньо на будівельному майданчику. Готові елементи (рамки з плитами) монтуються на підконструкцію за допомогою механічних завісів. Підконструкцією є система алюмінієвих або нержавіючих профілів (рисунок 3).

Система монтажу на алюмінієвих профілях є універсальною і може бути застосована в будь-яких кліматичних умовах і для будь якої висоти будівлі.

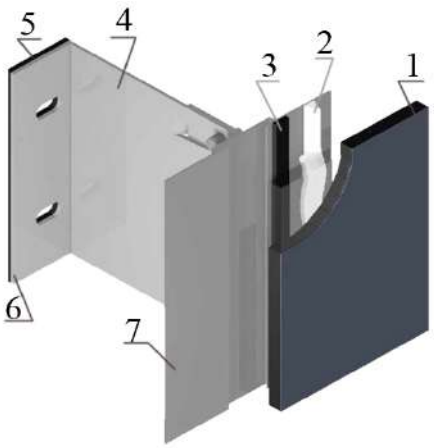


Рисунок 2 – Кріплення плит Laminam за допомогою клею і монтажної стрічки [2]
1 – фасадна панель Laminam; 2 – подвійна алюмінієва консоль; 3 – теплоізоляційна прокладка; 4 – гвинт або заклепка; 5 – алюмінієвий профіль типу «Т»; 6 – монтажна стрічка; 7 – кріплення та клейка система

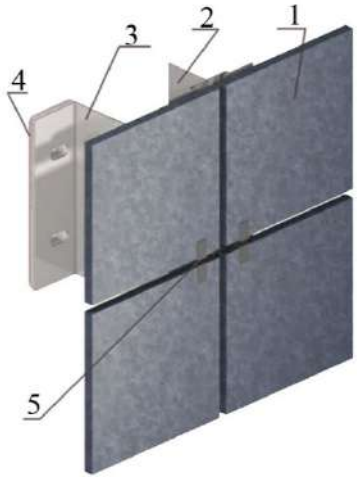


Рисунок 3 – Кріплення плит Laminam пластинами [2]
1 – фасадна панель Laminam; 2 – алюмінієвий профіль типу «Т», 3 – подвійна алюмінієва консоль, 4 – теплоізоляційна прокладка, 5 – центральна пластина системи

Оздоблення фасадів забезпечується властивістю матеріалу ставати активним під дією променів сонця і розщеплювати на своїй поверхні бруд. При першому ж дощі він змивається, залишаючи поверхню бездоганно чистою (рисунок 4). Це особливо актуально при оздобленні висотних споруд. При внутрішньому оздобленні великий розмір плит Laminam дозволяє зменшити кількість швів. Високі показники зносостійкості матеріалу дозволяють ефективно використовувати його навіть у приміщеннях із великою кількістю людей [3].

Рисунок 4 – Фасад будівлі, оздоблений плитами Laminat [2]

Список використаних джерел

1. Природний камінь та плитка по всій Німеччині. Що таке ламінам [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.naturstein-hotte.de/laminam-exklusiver-laminam/.

2. Ламінам. Фасади [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.laminam.pl/ua/elewacje.

3. Виробнича майстерня Dream Stone. Сфери застосування тонколистового керамограніта Ламінам [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dreamstone.ua/news/5-sfer-primeneniya-tonkolistovogo-keramogranita-laminam.

3. СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1. ПІДСЕКЦІЯ - ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

УДК 004.728:004.738:004.77

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІБЛІОТЕКИ FREEMODBUS ПРИ ПОБУДОВІ ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Кирієнко К. О., студентка групи КІ-162
Науковий керівник: **Красножон О. В.**, к.т.н., старший викладач
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Modbus – це універсальний протокол зв'язку, який широко використовується для вирішення задач промислової автоматизації та забезпечує обмін інформацією у режимі ведучий-ведений (master-slave). Його особливостями є простота, відкритість та масовість.

Саме завдяки цим особливостям даний протокол широко використовується, починаючи з 1979 року. На сьогоднішній день промисловість випускає велику кількість давачів, контролерів і модулів, що працюють на базі протоколу Modbus. Він дозволяє забезпечити якісне управління обладнанням та контроль за його неперервним функціонуванням на підприємствах різного призначення [4].

Основна риса протоколу полягає в тому, що структура мережі передбачає лише один ведучий пристрій (master), який визначає, формує і відправляє необхідні команди, а також багато ведених (slave). Обмін інформацією між ведучим і веденими здійснюється за ініціативою ведучого. У якості slave можуть виступати різні пристрої, а саме: давачі температури або вологості, керуючі реле, модулі вводу/виводу.

FreeModbus – це безкоштовна реалізація популярного протоколу Modbus, спеціально орієнтована для використання у вбудованих системах. Бібліотека підтримує усі 3 основні рівні реалізації протоколу [3]:

– RTU (Remote Transfer Unit);
– ASCII (American Standard Code of Information Interchange);
– TCP (Transmission Control protocol).

Бібліотека розповсюджується під ліцензією BSD, що дозволяє безкоштовно використовувати її код навіть у комерційних проектах, а реалізація самого протоколу повністю відповідає існуючому стандарту. Бібліотеку написано мовою C, що полегшує її перенос та реалізацію для інших платформ [2].

Структуру бібліотеки FreeModbus зображено на рисунку 1.

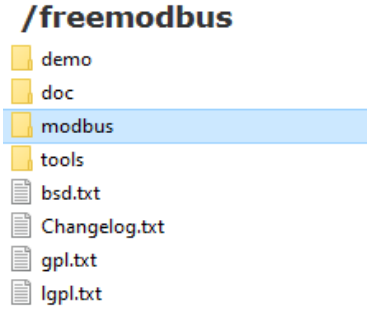


Рисунок 1 – Структура каталогів бібліотеки FreeModbus

У реалізаціях RTU та ASCII протоколу Modbus в якості середовища для передачі даних використовуються як послідовні лінії зв'язку (наприклад, мідні: EIA/TIA-232-E, EIA/TIA-485-A (RS-485)), так і оптичні, а також радіоканали.

Реалізація TCP використовує мережу Ethernet (стек протоколів TCP/IP) для передачі даних.

Дані передаються у вигляді пакету. В залежності від реалізації пакету заголовки можуть відрізнятися. Повний пакет Modbus має назву ADU (Application Data Unit), він складається: з усіх заголовків, PDU, адреси, маркерів та контрольної суми, а PDU (Protocol Data Unit) – основна частина пакету – однакова для всіх реалізацій протоколу.

У каталогах “ascii”, “rtu”, “tcp” бібліотеки розміщено реалізацію відповідних транспортних рівнів протоколу, як зображено на рисунку 2.

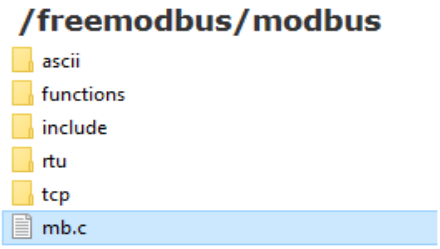


Рисунок 2 – Каталоги реалізації транспортних рівнів протоколу Modbus

Реалізація Modbus ASCII передбачає, що дані кодуються символами із таблиці ASCII і передаються в шістнадцятковому форматі. Початок кожного пакету позначається символом двокрапки, а кінець – символами повернення каретки (CR) і переносу рядка (LF). Це дозволяє використовувати протокол навіть для роботи на лініях із великими затримками передачі, а також для обладнання із менш точними таймерами-лічильниками.

У реалізації Modbus RTU дані кодуються у двійковому форматі, а в якості роздільника пакетів виступає часовий інтервал. Ця реалізація є дуже критичною до затримок, тому не може працювати, наприклад, на модемних лініях. При цьому, накладні витрати на передачу даних менше, аніж у Modbus ASCII, оскільки довжина повідомлень є меншою.

Структура пакетів для реалізації Modbus TCP/IP є схожою із Modbus RTU: дані також кодуються у двійковому формат і пакуються у звичайний TCP-пакет, для передачі через IP-мережу. Перевірка цілісності (що є обов’язковою для Modbus RTU) тут не застосовується, оскільки TCP вже має власні механізми контролю цілісності.

Узагальнену структуру промислової системи автоматизації, де в якості протоколу обмін інформацією використовується Modbus, зображено на рисунку 3.

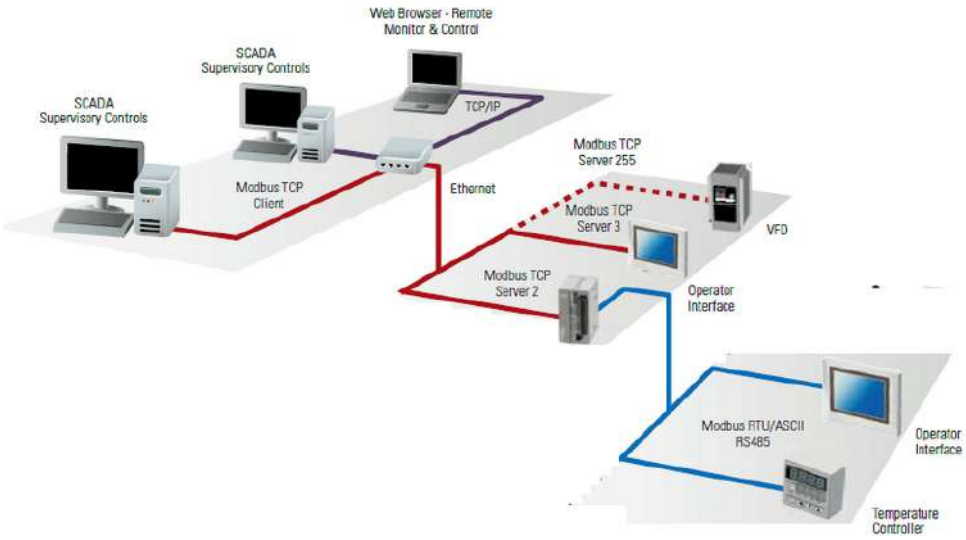


Рисунок 3 – Узагальнена структура промислової системи автоматизації на базі протоколу Modbus

Бібліотека FreeModbus підтримує наступні функції протоколу, за допомогою яких можна здійснювати читання чи запис даних в регістри контролерів [1]:

– Read Coil Status – код 0x01 – читання значень дискретних виходів;

– Read Discrete Inputs – код 0x02 – читання значень дискретних входів;

– Read Holding Registers – 0x03 – читання значень із декількох регістрів зберігання;

– Read Input Register – код 0x04 – читання значень із декількох регістрів вводу;

– Write Single Coil – код 0x05 – ;запис одного значення дискретного виходу

– Write Single Register – код 0x06 – запис значення для одного регістру зберігання;

– Write Multiple Coils – код 0x0F – запис значень кількох регістрів прапорів стану;

– Write Multiple Registers – код 0x10 – запис значень для декількох регістрів зберігання;

До недоліків протоколу Modbus слід віднести наступні [4]:

– протокол не передбачає жодних процедур аутентифікації та шифрування даних. З метою їх забезпечення, наприклад, у Modbus TCP, обов'язково використовуються додаткові VPN-тонелі;

– ведені пристрої не можуть ініціювати обмін даними, тому ведучий постійно здійснює їх опитування;

– ведені пристрої не можуть виявити втрату зв’язку із ведучим що випливає із попереднього пункту.

Не зважаючи на це, Modbus все ж залишається найбільш поширеним промисловим протоколом, і завдяки відкритості, дозволяє легко об’єднувати пристрої різних виробників.

Список використаних джерел

1. FreeMODBUS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.embedded-solutions.at/en/freemodbus/

2. Реалізація протоколу Modbus [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://hwcenter.ru/реализация-протокола-modbus/

3.Библиотека FreeMODBUS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://microsin.net/programming/arm/freemodbus-library.html

4. Modbus [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://habr.com/ru/company/advantech/blog/450234/

УДК 621.396.2: 004.94

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СТРУКТУРНОЇ АДАПТАЦІЇ ТУРБО КОДА

Шмана К.С., студент групи МКІн-181
Науковий керівник: **Зайцев С.В**., д.т.н., професор

Імітаційне моделювання – це метод, що дозволяє будувати моделі, що описують процеси так, як вони проходили б у дійсності. Таку модель можна «програти» у часі як для одного випробування, так і заданої їхньої кількості. При цьому результати будуть визначатися випадковим характером процесів. За цим даними можна одержати досить стійку статистику [1].

Турбо код утворюється при паралельному каскадуванню двох або більше згорточних кодів, що називаються компонентними (constituent), розділених перемежувачем. У зв’язку з цим турбо коди іноді називають паралельними каскадними згорточними кодами. Якщо в ролі компонентних кодів використовуються стандартні блокові коди – коди Хеммінга, БЧХ або Ріда-Соломона, – то такі коди називають паралельними каскадними блоковими кодами [2].

На Рисунку 1 зображена контекстна діаграма (idef0) турбо коду. Дана діаграма відображає контекст функціонування модельованої системи як єдиного цілого.

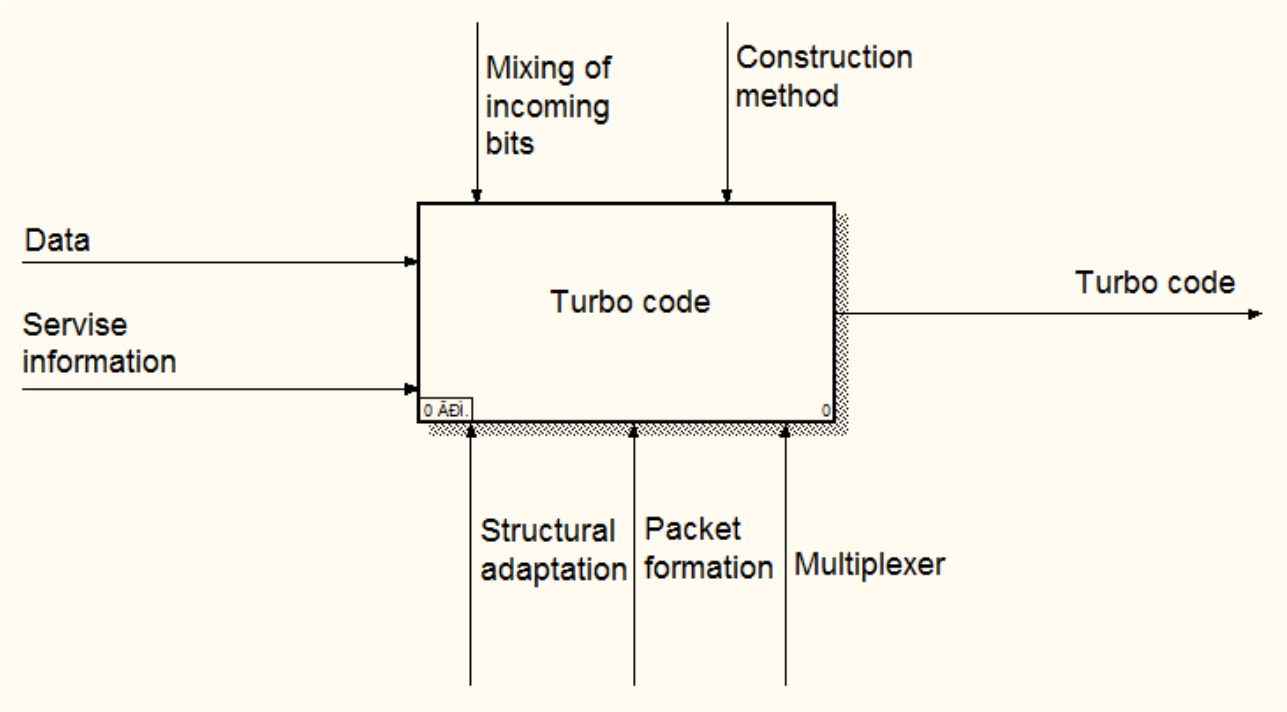


Рисунок 1 – Контекстна діаграма турбо коду

Для підвищення надійності передачі інформації в бездротових системах передачі даних використовуються технології адаптивного управління потужністю, параметри модуляції і кодування. При цьому для адаптації використовуються одно рівневі схеми, наприклад для адаптації кодера турбо кода змінюється тільки швидкість кодування.

Виникає необхідність розробки методів багаторівневої параметричної адаптації кодерів турбо коду, при цьому можна передбачити адаптацію наступних параметрів ТК: перемежувачах (деперемежувачах), розміру блоку даних (розмір діаграм станів декодера турбо коду), поліномов рекурсивних систематичних згорточних кодів (РСЗК), кількості компонентних кодерів турбо коду, алгоритмів декодування.

Суть методу структурної адаптації кодера турбо коду для забезпечення заданих показників достовірності передачі інформації полягає в зміні поліномів рекурсивних систематичних згорточних кодів турбо кодів і решітчастої діаграми станів при декодуванні інформаційної послідовності з урахуванням додаткової апріорної інформації при кожній наступній повторної передачі блоку даних. Існуючі методи повторної передачі інформації, що використовують коди зі змінною надмірністю для забезпечення заданих показників достовірності передачі інформації, не передбачають зміну поліномів коду [3].

На Рисунку 2 зображена діаграма декомпозиції (idef3), яка відображає імітаційну модель структурної адаптації кодера турбо кода.

Блок даних (Data) надходить на вхід формувача пакетів (Packet Assembler/Disassembler) певної довжини біта та додатковий біт службової інформації (Servise information), що відповідає використовуваному стандарту формування пакета (Packet formation), включених в себе символи початку і кінця, та кодова інформація про адаптивні зміні (Structural adaptation) розміру блоку даних перед надходженням на кодер турбо коду.

Далі ця послідовність бітів поступає на вітки, що містить послідовні з’єднання перемежувача(Interleave) та кодера (Coder), а також на мультиплексор (Multiplexor). На рисунку 2 зображено одна вітка послідовного з’єднання перемежувача та кодера, але в теорії, таких віток може бути *n* штук.

В перемежувачах по псевдовипадковому закону відбувається перемішування отриманих бітів (Mixing of incoming bits) так, щоб комбінації, що призводять до кодового слова з малою

вагою на виході першого компонента кодера, були перетворені певним методом (Construction method) в інші, створюючи різні кодові слова з великою вагою на виході інших кодерів.

На виходах компонентних кодерів кожної з віток утворюються послідовності перевірочних символів. Оскільки інформаційні послідовності (систематична частина) на виходах кодеров всіх віток ідентичні з точністю до лінійної операції перемеження, в канал передасться тільки одна з них, що істотно підвищує швидкість передачі і ефективність систем кодування. Дана інформаційна комбінація мультиплексується (Multiplexer) на рівні мультиплексора з перевірочними послідовностями, утворюючи кодове слово (Turbo code), яке підлягає передачі по каналу.

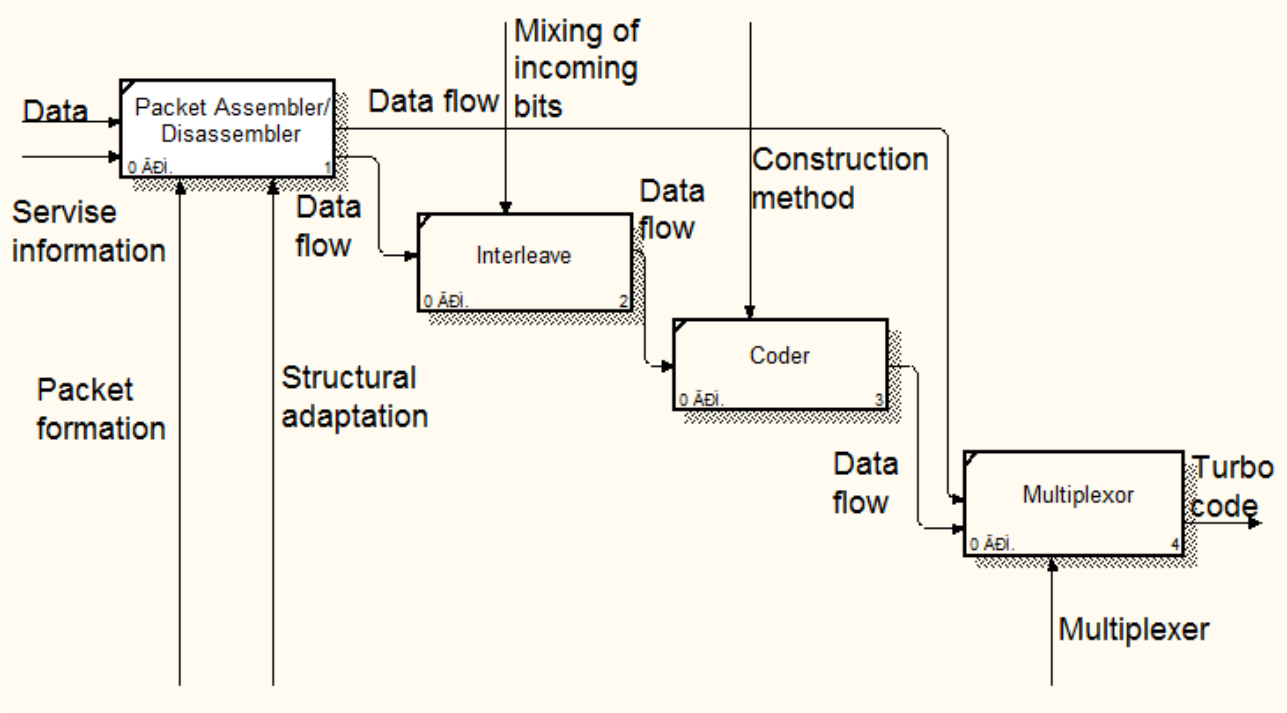


Рисунок 2 – Діаграма декомпозиції турбо коду

На сьогоднішній день турбо кодування широко застосовується в приладах передачі даних, системах мобільного, супутникового та космічного зв'язку. Використання технології турбо кодування зумовлено наступними позитивними властивостями [4]:

1. Досягнення граничної пропускної спроможності зашумленого каналу (межа Шеннона);
2. Збільшення швидкості передачі даних не вимагаючи підвищення потужності передавача;
3. Незалежність складності декодування від довжини інформаційного блоку, що дозволяє знизити вірогідність помилки декодування за рахунок збільшення його довжини.

Список використаних джерел

1. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. – М.: Наука, 1985. – 352с.
2. С.В. Зайцев, В.В. Казимир, О.В. Кувшинов, С.П. Лівенцев, Є.В. Риндич Інформаційні технології побудови систем радіозв'язку зі складними сигнально-кодовими конструкціями: Монографія.−Чернігів, 2012.−441 с.
3. С.В. Зайцев Структурная адаптация кодера и декодера турбо-кода для формирования запроса повторной передачи в условиях неопределенности / С. В. Зайцев, В. В. Казимир // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2017. – Т. 60, № 1 (655). – С. 25–36. – Библиогр.: 21 назв.
4. Berrou C., Glavieux A., Thitimajshima P. Near Shannon limit errorcorrecting coding and decoding: turbo-codes // in Proc. Int. Conf. On Commun., ICC-93. – 1993. – Geneva. – Switzerland. – May. – P. 1064-1070.

УДК 004.738.5:004.77:004.42

ОПТИМІЗАЦІЯ СТВОРЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ AMP

Склярова Д. Ю., студент групи КІ-162
Науковий керівник: **Красножон О.В.,** к.т.н., старший викладач
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Accelerated Mobile Pages (AMP) – це фреймворк для веб-компонентів з відкритим вихідним кодом, створений компанією Google в 2015 році. Використання AMP дозволяє за умов низької пропускної здатності мережі виконувати оперативне завантаження веб-сторінок, що дає змогу утримувати більшу кількість користувачів, які не бажають чекати тривалого завантаження сторінок сайту [1].

За даними сайту Broadbandsearch, за результатами 2019 року кількість користувачів мобільних пристроїв у мережі налічує 53,3% на відміну від 2013 року, коли кількість користувачів була трохи більше, ніж 16%. На рисунку 1 зображено статистику (на період із 2013 по 2019 роки), що показує реально існуючу кількість підключених пристроїв у світі [2].

Рисунок 1 – Кількість користувачів мобільного Інтернету у світі

Це означає, що із 5,1 мільярда власників мобільних телефонів у світі більше, ніж 75% використовують свої телефони для доступу в Інтернет. Насправді, мобільний телефон є найпопулярнішим пристроєм, за допомогою якого користувачі отримують доступ до Інтернету.

За даними Google, 40% користувачів закривають веб-сторінку, яка завантажується більше, ніж 3 секунди. За допомогою фреймворку AMP час завантаження сайту можна зменшити до 1-2 секунд [3]. І це дозволяє вирішувати проблему №1 у розробці веб-сайтів, бо всі програмісти прагнуть до оптимізації веб-сторінок та полегшення їх завантаження у браузері навіть при повільному Інтернеті.

Для створення веб-додатку, що можна використовувати у поширених операційних системах, таких як Windows, Android, IOS слід використовують технологію PWA (Progressive Web Application). У випадку її застосування, на сайт можна переходити шляхом натискання на іконку (аналогічно мобільному додатку). Перевагою PWA є те, що веб-додаток не потрібно завантажувати, достатньо лише додати його на головний екран через браузер.

Google є однією із пошукових систем, що найбільш широко використовується у світі, тому використання фреймворку AMP – гарний спосіб зробити сайти більш швидкими, гнучкими та легкими.

Оптимізація веб-додатку полягає у збільшенні продуктивності, зменшенні «важких» для завантаження елементів та зведенні до мінімуму використання звичайного JavaScript.

У разі використання AMP потрібно дотримуватись певних правил написання коду, основними із яких є:

– використання AMP HTML, в якому частина звичайних тегів HTML замінюється на AMP-теги, а деякі взагалі вилучаються із використання;

– використання власної JavaScript-бібліотеки, що дозволяє елементам сторінки завантажуватись асинхронно;

– код CSS має бути написано в один рядок, без відступів, та розмір файлу не більше 50 кБ.

Швидкість і продуктивність сайту дуже важливі для користувачів. Якщо сайт буде занадто повільним, будуть великі втрати відвідувачів та потенційних клієнтів. Окрім того, такі пошукові системи як Google, враховують швидкість завантаження веб-сайту при формуванні результатів пошуку,тому оптимізація веб-сайту та веб-додатку є основною проблемою, яку потрібно вирішувати заздалегідь [4].

Для швидкого завантаження обов'язково потрібно використовувати кешування, що може бути реалізовано багатьма способами, основні з яких наведено нижче:

– браузерне кешування;

– кешування mysql-запитів;

– кешування створених сторінок на сервері;

– використання Google AMP Cache.

Google AMP Cache – це загальнодоступний кеш, в якому зберігаються AMP-документи, що пройшли перевірку і опубліковані в Інтернеті. Сервіси Google, в тому числі Google Пошук, дістають такі документи та пов'язані із ними ресурси з цього кешу, що забезпечує швидке завантаження мобільних сторінок. Процес використання Google AMP Cache зображено на рисунку 2 [5].

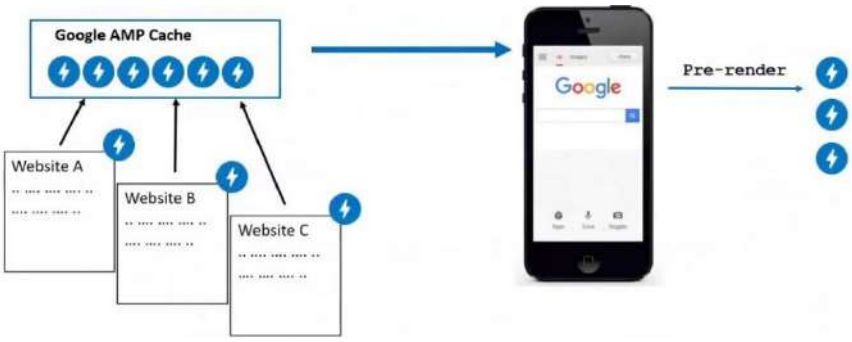


Рисунок 2 – Процес відображення веб-додатку шляхом застосування Google AMP Cache

Тобто, під час запиту сторінки, попередньо перевірений та закешований контент відображається на пристрої користувача.

У інструментальній розробці браузера Google Chrome є вкладка "Аудит". На ній розміщено інструмент, що називається Lighthouse, який використовується для аналізу веб-додатку. При дотриманні усіх правил та рекомендацій від Google, AMP-додаток матиме найвищі оцінки. На рисунку 3 зображено результати реальної перевірки сайту, написаного за допомогою технології AMP.

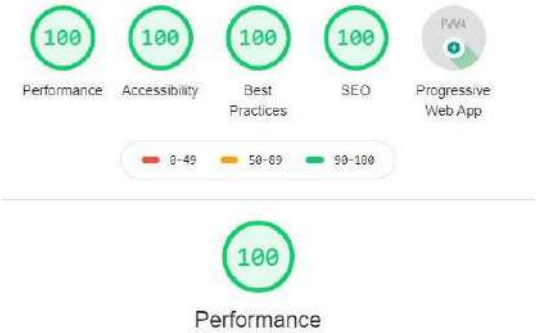


Рисунок 3 – Результати аудиту AMP-додатку в браузері Google Chrome за допомогою інструменту Lighthouse

Список використаних джерел

1. Accelerated Mobile Pages [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Accelerated_mobile_pages
2. Mobile vs Desktop usage [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.broadbandsearch.net/blog/mobile-desktop-internet-usage-statistics
3. Про особливості застосування Accelerated Mobile Pages (AMP) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://support.google.com/google-ads/answer/7496737?hl=uk
4. Load AMP pages quickly with Google AMP Cache [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://developers.google.com/amp/cache

---

УДК 004.896

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ. НОВІ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТІВ

Костюченко М.Р., студент групи МКІп-191
Харісова К.Р., студент групи МКІп-191
Науковий керівник: **Красножон О.В.**, к.т.н., старший викладач
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Згідно прогнозів розвитку людства на майбутнє, галузь робототехніки стане одним із найбільших джерел змін щодо того, як ми живемо і як працюємо. Завдяки можливостям повністю революціонізувати науку, медицину, виробництво, військову сферу, а також повсякденне життя і побут, наступне десятиліття може стати неймовірно захоплюючим [1]. Проте, існує ряд проблем технічного, соціального і етичного характеру, які необхідно буде вирішувати в першу чергу [2].

Зокрема, журнал "Science Robotics" здійснив публічне дослідження невирішених проблем в галузі робототехніки, результати якого представлено у вигляді діаграми, яку наведено на рисунку 1. До цих проблем відносяться [1]:

1. Створення нових матеріалів і вдосконалення технологічних процесів.
2. Проектування людиноподібних роботів та біологічних гібридів.
3. Удосконалення можливостей джерел живлення.
4. .Застосування робото технічних роїв.
5. Удосконалення алгоритмів навігації та орієнтування у просторі.
6. Удосконалення методів штучного інтелекту.
7. Розвиток інтерфейсу мозок-комп'ютер.
8. Соціальна взаємодія між людською та робототехнічною спільнотами.
9. Створення роботів-медиків.
10. Розробка етичних норм та правил безпеки для роботів.

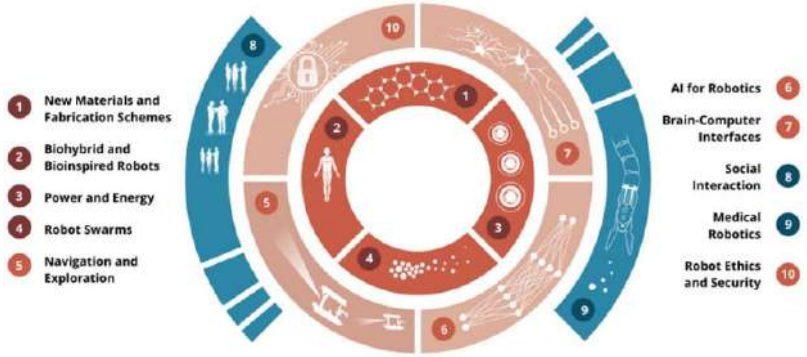


Рисунок 1 – Десять найважливіших проблем-викликів для робототехніки

Першою і найважливішою є проблема пошуку та створення нових матеріалів і технологічних процесів виробництва, оскільки наступне покоління роботів повинно бути

більш функціональним, енергоефективнішим, сумісним із попередниками та автономним, бажано, схожим на біологічний організм. Хоча на сьогоднішній день зубчасті колеса та електромеханічні приводи відіграють найважливішу роль в якості виконавчих механізмів багатьох роботів, та в майбутньому будуть потрібні нові матеріали і механізми керування рухом. Одним із таких підходів, що активно використовується лабораторіями світу, є використання штучних м'язів [1, 3].

Ще один напрям розвитку, над яким зараз ведеться робота, – це вдосконалення самого процесу збору конструкції робота. Замість простого підходу до цього процесу, нове покоління буде включати комбінування різних матеріалів таким чином, щоб вони могли співпрацювати разом. Наприклад, жорсткі і м'які або провідні і діелектричні матеріали, можливо, мають бути нашаровані разом або об'єднані в одне тіло так само, як у нашому тілі шаруються і об'єднуються тканини з різними властивостями (наприклад, м'язи і кістки).

Перевага цього підходу полягає в тому, що можна наносити шари давачів і виконавчих механізмів таким чином, щоб вони могли працювати разом більш ефективно і результативно.

Другою за рівнем важливості проблемою є те, що інженери-робототехніки намагаються впроваджувати такі правила проектування робототехнічних систем, за якими функціонує сама природа.

Кроком вперед у цьому напрямку є створення біогібриду, до складу якого входитиме біологічний матеріал, але для цього необхідно розробити джерело живлення, яке б використовувало метаболічну енергію живого організму, м'язоподібні приводи, матеріали, що здатні самовідновлюються [2, 3].

Сутність третьої проблеми полягає в тому, що можливості сучасних джерел живлення для роботів є одним із основних факторів обмеження для робототехніки. Фактично, користь від використання автономного мобільного робота багато в чому визначається потужністю, розмірами і вагою його джерела живлення. Так джерело (акумулятор або батарея) із більш тривалим терміном дії буде більшим важчим. Один із шляхів вирішення цієї проблеми полягає у підвищенні енергоефективності компонентів робота.

Проте інший шлях полягає у тому, щоб зробити автономного робота здатним отримувати енергію із оточуючого середовища, наприклад, за рахунок світла, вібрацій, або механічних рухів [3].

Застосування робототехнічних роїв для одночасного і паралельного вирішення складних задач і є четвертою проблемою. Фактично, такий рій дозволяє об'єднати в команду простіші і більш дешеві модульні роботизовані блоки. Цей підхід вимагає не лише координації з іншими роботизованими блоками, а і сприйняття оточуючого середовища, тварин і людей довкола, спілкування усередині команди, здійснюючи при цьому свої функції незалежно від інших блоків. Позитивною тенденцією для розвитку роїв роботів є те, що давачі, процесори і пристрої зв'язку постійно дешевшають та підвищують свою продуктивність, окрім цього, зменшення їх розмірів дозволяє розробляти нові стратегії їх застосування. Приклад майбутнього робототехнічного рою зображено на рисунку 2 [1].

Рисунок 2 – Робототехнічний рій

Робототехніка нестримно просувається вперед, зокрема, в сфері навігації і розвідки, завдяки чому автономні роботи швидше орієнтуються у просторі, оминають перешкоди і складають карти місцевості. Окрім цього, мобільні роботи все часті використовуються у військовій сфері, наприклад, для здійснення розвідки ворожої місцевості, або пошуку вибухонебезпечних об’єктів. Фактично, вони зобов'язані працювати в середовищах із невідомими умовами.

Життєво важливим буде розробка стійких навігаційних систем, здатних розпізнавати, відображати, розуміти і реагувати на умови та події оточуючого середовища. Роботи майбутнього також повинні справлятися зі збоями і пристосовувати свої функції відповідно до умов. Крім того, їм потрібно “розвивати” здібності до розпізнавання, збору інформації і використовувати нові знання для виконання своїх завдань [2].

Більшість викликів робототехніки майбутнього вимагатиме застосування та постійного розвитку штучного інтелекту. Навіть сьогодні роботи вже здатні розпізнавати об'єкти, застосовуючи алгоритми розпізнавання образів. В своїй більшості, вони застосовують штучний інтелект у якомусь одному вузькому аспекті, тому їм необхідно пройти довгий шлях еволюції, щоб копіювати, а можливо, і перевершити інтелект, наявний у людей і багатьох тварин.

Отже, для вирішення шостої проблеми та досягнення мети, необхідно скласти комплексну карту ключових механізмів людського інтелекту з метою подальшого відтворення її в програмній системі.

Інтерфейс мозок-комп'ютер – це прямий зв'язок між мозком людини і машиною, що дозволяє безпосередньо керувати останньою. Використовуючи його, можна розширити можливості людини і, що дуже важливо, відновлювати функції пацієнтів із обмеженими можливостями [1].

Сьома проблема полягає у розвитку технологій взаємодії з метою забезпечення біль широкого їх впровадження, а також зниження вартості устаткування для сприйняття сигналів мозку, що в даний час є дорогим і громіздким. Окрім цього, існуюча проблема, пов'язана із обробкою зібраних даних, також є актуальною, оскільки функції кори головного мозку людини розрізняються, а це робить процес обробки сигналів індивідуальним та адаптованим.

Соціальна взаємодія є однією із найскладніших видів людської діяльності. Однак ми настільки розвинені у розпізнаванні та інтерпретації соціальної поведінки та дотриманні її норм, що, здається, недооцінюємо її фактичну складність. У ній так багато нюансів, швидких змін і неусвідомлених соціальних сигналів, які ми постійно розпізнаємо. Насправді ж виявляється, що розуміння механізмів соціальної взаємодії є більш складним, ніж механіка Ньютона [1, 3].

Окрім того, соціальні сигнали сильно залежать від контексту, та відрізняються в різних культурах. Роботи повинні не лише усвідомлювати соціальні сигнали, що відображуються, але також пристосовуватися до культурних відмінностей і вчитися відповідним реакціям на події. Розпізнавання таких емоційних реакцій, як, наприклад, емпатія, є ще однією складною проблемою для роботів.

Однією зі сфер людської діяльності, де робототехніка може зробити найбільший прорив, буде медицина, покращення заходів охорони здоров'я та зниження витрат.

Однією із найбільших проблем тут є перехід до систем із високим рівнем автономності, оскільки робототехніка сьогодення, зазвичай, фокусується на підвищенні кваліфікації хірурга, однак, якщо ввести усі необхідні дані, то операції, що виконуються роботом можуть бути точнішими, аніж людською рукою.

Нова можливість використання роботів – коли один хірург контролює набір роботів, які виконують певні завдання самостійно, але вимагають від хірурга втручатися у процес під час критичних, специфічних для пацієнта ситуацій.

Останньою проблемою є потенційні нормативно-правові і етичні бар'єри, з якими стикається використання автономних роботів, усунення яких і є одними із найбільш важливих завдань. Зокрема, було виявлено коло наступних проблеми, як зображено на рисунку 3.

По-перше, результати надмірних очікування від застосування робототехнічних пристроїв можуть призвести до появи делікатних завдань, виконання яких буде повністю покладено на розсуд штучно інтелекту, таким чином повністю усуваючи людину від керування процесом.

По-друге, безробіття може стати основним побічним явищем розвитку робототехніки: зміна структури робочого місця, зміна вимог до навичок і потенційної підготовки робочої сили – є досить імовірними у найближчому майбутньому. Проте, фахівці з етичних норм вказують на те, що це буде безвідповідально, особливо в критичних для безпеки ситуаціях. Пілоти все одно повинні вміти виконувати посадку літаків, у разі відмови штучного інтелекту при виконанні такого завдання. Отже, підтримка базових професійних навичок залишається критично важливою.

Проте, зростання безробіття, ймовірно, неминуче: від 400 до 800 мільйонів робочих місць може бути скорочено за рахунок застосування штучного інтелекту [1]. Зміна очікувань суспільства має вирішальне значення в такому сценарії, де фінансові вигоди від величезної трансформації будуть поділятися із тими, хто постраждав від скорочення, що допоможе знизити соціальну нерівність і напруженість.

По-третє, застосування штучного інтелекту несе в собі ризики підриву свободи людини. Замість того, щоб дозволити рухатися в обраному людством напрямку, наша поведінка буде потребувати змін з метою пристосування до всебічної автоматизації.

Нарешті, останньою проблемою є пряме і зумисне використання роботів з метою завдання шкоди, а не користі. Хоча відповідальність за це більшою мірою лежить на плечах людей, а не штучного інтелекту, та це не убезпечує від використання роботів неетичним чином. Деякі фахівці з етики пропонують такий можливий вихід із ситуації: щоб мінімізувати такі ризики, проектування і використання штучного інтелекту повинно здійснюватися таким чином, щоб кожна людина розглядалася як мета, а не лише як засіб.

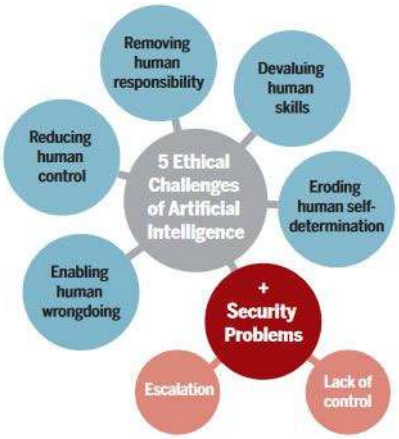


Рисунок 3 – Етичні проблеми і проблеми безпеки ШІ і робототехніки

Список використаних джерел

1. Десять проблем робототехники на следующие 10 лет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://hi-news.ru/robots/10-problem-robototexniki-na-sleduyushhie-10-let.html

2. Проблемы современной робототехники, или почему нынче роботы (за редким исключением) никому не нужны [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://habr.com/ru/post/397507/

3. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26270/1/N_Morze_VOS_5_2018_FITU.pdf

УДК 621.316:004.72:004.77:004.62

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У ПОМЕШКАННЯХ

Товстуха А. С., студент групи МКІп-191
Науковий керівник: **Красножон О. В.,** к.т.н., старший викладач
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Задача точного вимірювання та обліку обсягів споживання електричної енергії споживачами будь-якого рівня і масштабу завжди була і залишається актуальною. Для забезпечення своєчасного та якісного обліку показань вимірювальних приладів можуть використовуватися як провідні, так і безпровідні мережі.

Провідні мережі зв'язку характеризуються надійністю та забезпечують високу швидкість обміну даними, але їх розгортання та експлуатація (особливо у випадку розподілених мереж великого масштабу) потребують значних витрат. Підхід із використанням безпровідних ліній зв'язку часто є більш гнучким, а отже, і більш прийнятним. Очевидно, що при збільшенні кількості інфраструктурних об'єктів мережі, набагато простіше змінити її наявну топологію (конфігурацію), аніж змінювати кабельну структуру [1].

На сьогоднішній день, серед безпровідних технологій, що дозволяють реалізувати дистанційний облік електроенергії в житлових помешканнях виділяють наступні: GPRS/GSM, ZigBee та LPWAN.

Система дистанційного обліку електроенергії на базі GPRS/GSM складається із локальної мережі передачі даних нижнього рівня і глобальної GSM/GPRS-мережі [2].

Локальна мережа обміну даними (нижній рівень) реалізується за допомогою радіоадаптерів, що є кінцевими пристроями, які безпосередньо підключаються до приладів обліку за допомогою інтерфейсу RS-485, здійснюють управління та збір даних з метою подальшої передачі до центру керування. Вихід до глобальної мережі забезпечує GSM-комунікатор, який грає роль сполучної ланки між сервером диспетчерського керування та приладами обліку електроенергії.

На рисунку 1 зображено приклад побудови системи обліку електроенергії на базі GPRS/GSM.

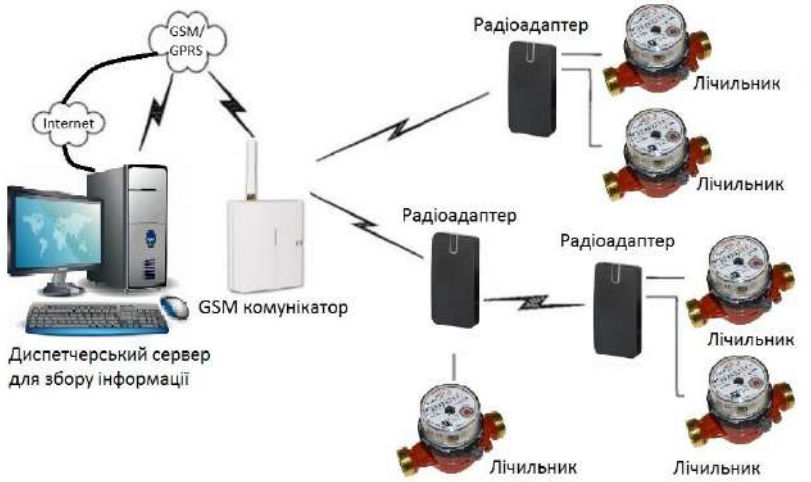


Рисунок 1 – Система обліку електроенергії на базі GPRS/GSM

Нові технологічні рішення в галузі безпровідних мереж LPWAN (Low Power Wide Area Network) надають можливість контролю споживання електроенергії через безпровідні пристрої із вбудованими джерелами живлення. При цьому важливими параметрами є радіус

дії та час роботи від автономного джерела живлення. Одним із типів безпровідних мереж, які зараз інтенсивно розвиваються, є мережі на основі протоколу LoRaWAN (Long Rage Wide Area Network) [3].

LoRaWAN забезпечує високу ємність – до 1 млн пристроїв в одній мережі – відстань від базової станції до вузла (кінцевого пристрою) може становити 2-3 км в умовах міста та 10-15 км на відкритій місцевості.

В мережах протоколу LoRaWAN використовується топологія «зірка», що є більш ефективною з точки зору тривалості експлуатації джерел живлення. Основними компонентами мережі є:

– кінцевий пристрій (вузол);
– концентратор/шлюз;
– сервер мережі;
– сервер додатків.

Кінцевий пристрій не прив'язано до конкретного шлюзу. Як правило, дані, відправлені кінцевим пристроєм, приймаються кількома шлюзами. Кожен шлюз пересилає пакет від кінцевого пристрою до хмарного серверу через доступний канал. Обробка даних виконується сервером, який управляє мережею, фільтрує надлишкові пакети, виконує перевірку безпеки та інші необхідні функції.

Вузли в мережі LoRaWAN є асинхронними: здійснюють обмін, коли у них є дані, готові до відправки, незалежно від поточних подій, або у відповідності із запланованим розкладом.

Тривалість експлуатації вбудованого джерела живлення залежить від частоти опитування. Низька потужність споживання кінцевих пристроїв забезпечує роботу від одного джерела протягом декількох років.

Для будь-якої мережі LPWAN надзвичайно важливою є безпека. LoRaWAN використовує 2 різних рівні безпеки: для мережі і для додатків. Безпека мережі гарантує автентичність вузла мережі, а рівень безпеки додатків гарантує, що оператор мережі не має доступу до даних із додатку кінцевого користувача. Для цього застосовується алгоритм шифрування AES із обміном ключами та використанням ідентифікатора IEEE EUI64.

На рисунку 2 зображено архітектуру мережі LoRaWAN.

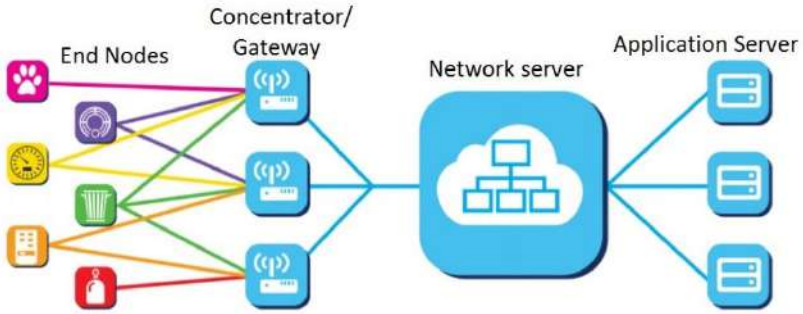


Рисунок 2 – Система обліку електроенергії на базі LoRaWAN

Технологія ZigBee дозволяє створювати безпровідні мережі з автоматичною ретрансляцією переданих повідомлень для великої кількості компактно розташованих об'єктів опитування. Несправність одного або декількох вузлів обліку, а також поява радіоперешкод на певній ділянці не впливає на передачу даних від інших пристроїв. Технологію ZigBee відрізняє висока дальність обміну – до 90 м всередині приміщень і до 4 км на відкритій місцевості [4].

Основними компонентами мережі є:

– пристрій обліку електроенергії із вбудованим ZigBee-модулем;
– автономні модулі зв`язку;
– шлюзи;
– проміжні модулі зв`язку (ретранслятори).

Приклад системи обліку електроенергії із застосуванням ZigBee зображено на рисунку 3. Основна її особливість полягає у використанні декількох безпровідних технологій зв'язку: для локального збору даних застосовується технологія ZigBee (в межах житлової забудови), а для передачі даних на будь-які відстані – технологія GSM/GPRS.

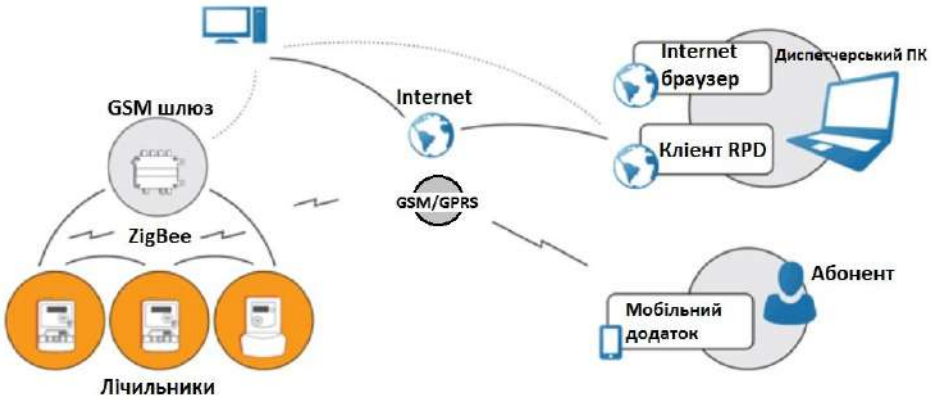


Рисунок 3 – Система обліку електроенергії з використанням ZigBee

Список використаних джерел

1. Обзор решений, используемых в коммерческих системах учета энергоресурсов для передачи данных в гетерогенных системах связи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-resheniy-ispolzuemyh-v-kommercheskih-sistemah-ucheta-energoresursov-dlya-peredachi-dannyh-v-geterogennyh-sistemah-svyazi/viewer

2. Система передачи данных для коммерческого и технического учета электроэнергии на базе беспроводных технологий [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://wireless-e.ru/application/ackue/mikron/

3. Интегрированное решение для систем SCADA и беспроводных сетей LoRaWAN IIoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://soliton.com.ua/pr/SCADA%20system%20with%20LoRaWan%20IoT%20network%20integration.pdf

4. АИИС КУЭ от компании «Тайпит» на базе беспроводной передачи данных – ZigBee/GPRS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://isup.ru/articles/18/5279/

УДК 330

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ

Янковський О. А., студент гр. КІ-1709
Керівник - **Шумська Л. М.,** викладач-методист
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
Національний університет "Чернігівська політехніка"

Комп'ютерні системи сприяють поліпшенню нашого життя у багатьох відношеннях. Комп'ютерні технології стали невіддільною частиною практично всіх сфер людської діяльності. Комп'ютери здійснюють виконання широкого кола виробничих завдань, що дозволила їм зміцнитися в промисловій діяльності.

Саме комп'ютерні технології і комп'ютерні системи забезпечують не тільки економію матеріальних і трудових ресурсів, а й застосування ефективних методів обробки, зміни властивостей тощо під повним контролем і керуванням в режимі поточного часу. Вони відповідають декільком вимогам: відтворення нових видів продукції високої якості; балансному поєднанню технологічних процесів; мінімальне вкладення у виробництво засобів. Так само комп'ютери широко використовуються безпосередньо на виробництві, автоматизовані системи відповідають за роботу декількох верстатів, конвеєрів, потоків технологічних процесів.

Впровадження таких систем обумовлено критеріями жорсткої конкурентного середовища світового ринку, який встановлює вкрай високі вимоги оперативності виконання замовлень і якості продукції:

а) забезпечення гнучкості, здатності до швидкого переходу з випуску одного виду виробу на інший при мінімальних простоях устаткування та забезпечені стабільної якості продукції;

б) можливість розв'язувати складні інтелектуальні задачі як то вибір оптимальних режимів обробки, виявляти несправності та вчасно усувати їх, автоматично переходити на нову продукцію, що раніше не випускалася, при цілковитому керування всіма функціями електронно-обчислювальними машинами;

в) ведення найскладніших інтелектуальних процесів, що організують виробництво, швидкий обмін інформацією з підприємствами – партнерами завдяки використанням можливостей обчислювальних мереж.

Найбільш поширеним застосуванням комп’ютерних систем є їх використання для управління і контролю часових параметрів, температури, тиску технологічних процесів. Також в залежності від напряму діяльності розповсюджене застосування верстатів з числовим програмним управлінням (ЧПУ). Більш специфічними є розвинені комп’ютеризовані конвеєрні лінії практично з максимально можливою автоматизацією циклу виготовлення.

Так, в галузі хімічної промисловості одним із прикладів є ПрАТ «Сєвєродонецьке об'єднання Азот», основним напрямком роботи якого є виробництво мінеральних азотних добрив. Промисловий комп'ютер на підприємстві застосовується в складі керуючих, контролюючих та вимірювальних комплексів, в тому числі і в областях виробництва, де потрібна безперервна робота протягом довгого часу без збоїв. Робота відбувається у важких умовах, в тому числі у вибухонебезпечних зонах. Тому саме при таких складних факторах є доцільним застосування автоматизованих комп’ютерних систем, з чітким керуванням і контролем всіх етапів технологічних процесів виробництва від початкового завантаження компонентів до отримання кінцевого продукту хімічної промисловості на виході [1].

Одним з прикладів застосування комп’ютерних систем в металургійній промисловості є АрселорМіттал Кривий Ріг - металургійний комбінат, найбільше металургійне підприємство України. Це підприємство з повним металургійним циклом є унікальним за своїми масштабами і можливостями. Комбінат використовує як класичні, так і досить інноваційні IT-рішення з вираженою галузевою спеціалізацією. Автоматизовані робочі місця дозволяють проводити в онлайн-режимі управління і контроль процесами, пов’язаними, наприклад, з прокатом металу і формуванням металевих виробів (прокату) заданої довжини, конфігурації тощо [2].

Крім автоматизованих безпосередніх виробничих процесів, великі металургійні компанії використовують комп’ютерні системи з функціями відео спостереження та розпізнання об’єктів для забезпечення виробничої безпеки. Інформаційна система визначає, чи всі робочі в цеху носять каски, аналізуючи відео потік з камер в виробничих приміщеннях в режимі реального часу.

В суднобудуванні та авіабудуванні застосування комп’ютерних систем починається з проектних робіт. Для комп'ютерного проектування на виробництві практично всюди використовуються системи автоматизованого проектування та інженерного аналізу, а також технології підготовки виробництва (CAD / CAE / CAM). В цих галузях найчастіше відсутній випуск однакових деталей, що підвищує роль застосування саме проектно-моделювальних програм.

Київський суднобудівний-судноремонтний завод – суднобудівне підприємство, що спеціалізується на будівництві суден змішаного типу ріка-море, поромів і несамохідних барж. Підприємство використовує такі програми, як RFEM (програма для тривимірного аналізу методом кінцевих елементів, що працює під управлінням операційних систем Microsoft Windows.) і RSTAB(програма для розрахунку каркасних конструкцій). Вони дуже добре підходять для розрахунку судів і їх компонентів, наприклад: суднових кранів, щогл, корпусів,

блоків. Також можна врахувати нелінійності і виконати динамічний розрахунок основних конструктивних параметрів та параметрів надійності [3].

Прикладом в автомобілебудуванні є завод «АвтоКрАЗ», що випускає вантажні автомобілі як цивільного, так і військового призначення. Комп'ютерні технології застосовуються для автоматизації верстатів і устаткування, а так само для проектування макету виробу. Це перш за все стосується для складних машинобудівних деталей. [4].

«Єврокар» є прикладом автоскладального підприємства автомобільної промисловості України. У виробничому процесі використані найсучасніші підходи, європейські технології, високоякісні робото-комплекси, система «vario shuttle», а також високотехнологічні геометричні станції AUDI Framer. В основному на заводі використовуються такі автоматизовані механізми як маніпулятори. Це програмно керовані пристрої, які використовуються при виконанні дій, аналогічних завданням людини: переміщення масивних вантажів, точне зварювання, фарбування, різання і сортування продукції [5].

Наприклад, ТК-Стиль - швейна фабрика повного циклу виробництва у м. Чернігів. Основною діяльністю є виробництво верхнього одягу та оптова торгівля одягом. Фабрика використовує системи автоматичного проектування (САПР), графічне і параметричне представлення лекал. Перш за все, це програми проектування розкрою і пошиття одягу, програми оптимізації розкладки лекал на тканині [6].

У складі харчової промисловості налічується понад 40 галузей і значна кількість підприємств. Асортимент виробленої продукції включає більше 3000 найменувань.

У 2009 році в харчовій промисловості було зайнято 12,8% працездатного населення країни. Підприємства харчової промисловості розташовані повсюдно, хоча при їх розміщенні враховується специфіка галузі. Кількість підприємств харчової промисловості на Україні помітно зростає, вони створюються в колективних і фермерських господарствах, тобто біля джерел якісної сировини [7].

Прикладом підприємства харчової промисловості, на якому використовуються комп’ютерні системи, є «Рошен» (Roshen) - українська кондитерська корпорація. Комп'ютерні системи на виробництві використовуються для управління складними механічними системами, технологічними процесами виготовлення продукції, а так само для підвищеної безпеки (електронні турнікети, відео спостереження і т. д.) [8].

Комп’ютерні системи у сільському господарстві використовуються як для планування та моделювання сівозмін, так і для в системах керування виробничими процесами, такими як полив, підживлення, освітлення, мікроклімат, зрозуміло, що це доступно для тепличних господарств. Хоча, наприклад, у США докладають зусиль для створення повністю автоматизованої «розумної» ферми з штучним інтелектом і роботами [9].

«Агропросперіс» - другий за величиною рослинницької агрохолдинг в Україні, що спеціалізується на виробництві та експорті зернових і олійних культур. З 2016 року група здійснює партнерську програму для керівників малих і середніх агропідприємств, учасники якої отримують доступ до IT-системі Smart Agri, що дозволяє планувати бізнес-процеси, моделювати сівозміну і прораховувати фінансові показники. Компанія пропонує IT-систему AP Agronomist, за допомогою якої можна управляти матеріальними і трудовими ресурсами, включно з польовими роботами [10].

Хіміко-фармацевтична промисловість при створенні нових ліків також використовує математичне моделювання та комп'ютерну симуляцію. Це дозволяє теоретично оцінити і кількісно виміряти вплив речовини на весь організм в цілому, та на ті органи і системи, на які вони безпосередньо не впливають, але які можуть бути порушені побічно через взаємодії, властиві біологічним системам. Часто комп'ютерний експеримент, заснований на реальних даних, дозволяє передбачити побічні ефекти речовини, які виявляться лише в майбутньому. Прикладом такого використання комп’ютерних систем є ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», яка входить до п'ятірки провідних фармацевтичних підприємств України [11].

Отже, сьогодні комп'ютери стали невід'ємною частиною технологічного процесу на виробництві. На багатьох заводах використовуються технології просторового проектування, а

для деяких вона стала головним інструментом конструкторської документації і технологічного процесу. Так само комп'ютерні технології допомагають вирішити проблеми зв'язування декількох технологій, з використанням єдиної бази даних. Хоча слід враховувати наявність специфічних робіт, наприклад, налаштування, регулювання тощо, які неможливо поки що повністю автоматизувати.

Список використаних джерел

1. Приватне акціонерне товариство «Сєвєродонецьке об'єднання Азот» [Електронний ресурс]: URL: http://www.azot.lg.ua

2 Компанія АрселорМіттал [Електронний ресурс]: URL: https://ukraine.arcelormittal.com/

3 ПАО «Киевский судостроительно-судоремонтный завод». [Електронний ресурс]: URL: http://www.kssrz.com.ua/

4 Компанія «АвтоКрАЗ» [Електронний ресурс]: URL: http://www.autokraz.com.ua

5 Skoda в Соломоново [Електронний ресурс]: URL: https://www.skoda-auto.ua/company/skoda-solomonovo

6 Швейна фабрика «ТК-Стиль» [Електронний ресурс]: URL: https://tk-company.com.ua/uk/tk-style/

7 Харчова промисловість України [Електронний ресурс]: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/

8 Кондитерська корпорація «Рошен» [Електронний ресурс]: URL: https://roshen.com/

9 Перша в світі: у США будують "розумну" ферму з штучним інтелектом і роботами » [Електронний ресурс]: URL: https://rubryka.com/2018/10/10/persha-v-sviti-u-ssha-buduyut-rozumnu-fermu-z-shtuchnym-intelektom-i-robotamy/

10«Агропросперіс» [Електронний ресурс]: URL: https://www.agroprosperis.com/

11 «Фармацевтична компанія «Здоров'я» [Електронний ресурс]: URL "https://zt.com.ua/

УДК 628

КЕРУВАННЯ СВІТЛОДІОДНОЮ RGB МАТРИЦЕЮ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO NANO V3.0 ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНУ

Чеботар Б. Р., студент гр. КІ-1606

Шумська Л. М., керівник проекту, викладач-методист

Коледж транспорту та комп'ютерних технологій

Національний університет "Чернігівська політехніка"

Пристрої виводу інформації є одним із найпоширеніших типів представлення інформації і дозволяють отримувати інформацію у вигляді тексту, звуку, відео, фото і т. д.

Існує багато різноманітних пристроїв для візуального виводу інформації, наприклад: монітор, проектор, світлодіодні індикатори, матриці на світлодіодних індикаторах, рідкокристалічні дисплеї тощо.

Одним із цікавих напрямків виводу візуальної інформації є розробка пристроїв з використанням матриць на RGB світлодіодах.

RGB матриці можуть бути реалізовані з різними схемами керування: зі спільним анодом, зі спільним катодом, без спільного анода та катода, що допускає різні способи комутації (зазвичай випускається у вигляді SMD компонента). В RGB світлодіоді на одній підкладці встановлені незалежні кристали трьох кольорів світіння (R+G+B) [4].

Яскравість світлодіодів дуже добре піддається регулюванню, але не за рахунок зниження напруги живлення, що до речі не припустимо, а за допомогою методу широтно-імпульсної модуляції (ШІМ), для чого необхідний спеціальний керуючий блок (реально він може бути поєднаний з блоком живлення і конвертором, а також з контролером управління кольором RGB-матриці) [5].

Метод ШІМ полягає в тому, що на світлодіод подається не постійний, а імпульсно-модульований струм, причому частота сигналу повинна становити від сотень до тисяч герц, а ширина імпульсів і пауз між ними може змінюватися. Середня яскравість світлодіода стає керованою, в той же час світлодіод не гасне [5].

Конструктивне виконання матриць також є різноманітнім, що дозволяє підібрати конкретну реалізацію для конкретного застосування в залежності від потреб. Це може бути

виконання у вигляді квадратної матриці на жорсткій друкованій платі, на гнучкій підложці, різного формату. Було запропоновано використовувати RGB матрицю типу WS2812B.

Дуже зручно використовувати RGB матрицю з керуванням за допомогою смартфона. Для цього потрібно додатково використати мікроконтролер або платформу, наприклад, фірми Arduino, яка пропонує різноманітні платформенні набори з різноманітною периферією. Для даної реалізації було обрано Arduino NANO v3.0, тому, що вона має невеликий розмір, функціонально завершена для базових завдань обробки вводу і виводу інформації, має достатню кількість роз′ємів підключення, в тому числі Mini-B USB. Живлення може здійснюватись через Mini-B USB

Дана платформа реалізована на базі мікроконтролера Atmega328P. Пам′ять мікроконтролера типу EEPROM має ємність 32 КБ і дозволяє завантаження нескладних програмних додатків. Для роботи з поточними даними є пам’ять SRAM ємністю 2 КБ.

Живлення здійснюється по виводам GND та 5V, напруга живлення може бути 3.3-12В. Підключення світлодіодної матриці здійснюється до виводу D6 з виходом на Din (рис. 1). Підключення на матриці здійснюється до виводу Din аналогічно з підключенням живлення по входах GND та 5V відповідно, підключення на матриці здійснюється послідовно з паралельним живленням.

Керування за допомогою смартфону здійснюється по Bluetooth каналу. Для цього потрібен Bluetooth модуль Wireless TTL Transceiver Module від MDFLY electronics [2].

Підключення модуля здійснюється до виводів RXD та TXD від виводів платформи Arduino NANO TX1 та RX0 відповідно. Модуль Bluetooth містить мікросхеми драйверів, що забезпечують роботу по Bluetooth інтерфейсу.

Для керування може використовуватися будь-який смартфон з будь-якою операційною системою. В даному проекті використовується смартфон Xiaomi miA1 з операційною системою Android 9.0. Налаштування полягає в завантаженні програми GyverMatrixBT, що надається у вільне користування [1].

При відкритті даної програми потрібно виконати опцію підключення Bluetooth, і програма готова до роботи.

Функціональні можливості є дуже широкими – можна вводити на смартфоні текст з подальшим виведенням на RBG матрицю, змінювати колір тексту, малювати з піксельним дозволом одного світлодіода, вставляти картинки, увімкнути анімацію, запустити нескладні ігри тощо. При роботі з ігровими додатками передбачено використання кнопок керування напрямом переміщення світлодіодних засвічувань.

Таким чином даний пристрій дозволяє різноманітно користуватися ним як в якості ігрового пристрою так і пристрою текстового та графічного виведення інформації з великою кількістю ефектів. Пристрій дозволяє регулювати періодичність повторень, частоту появи анімаційних ефектів та швидкість анімації завдяки програмному забезпеченню.

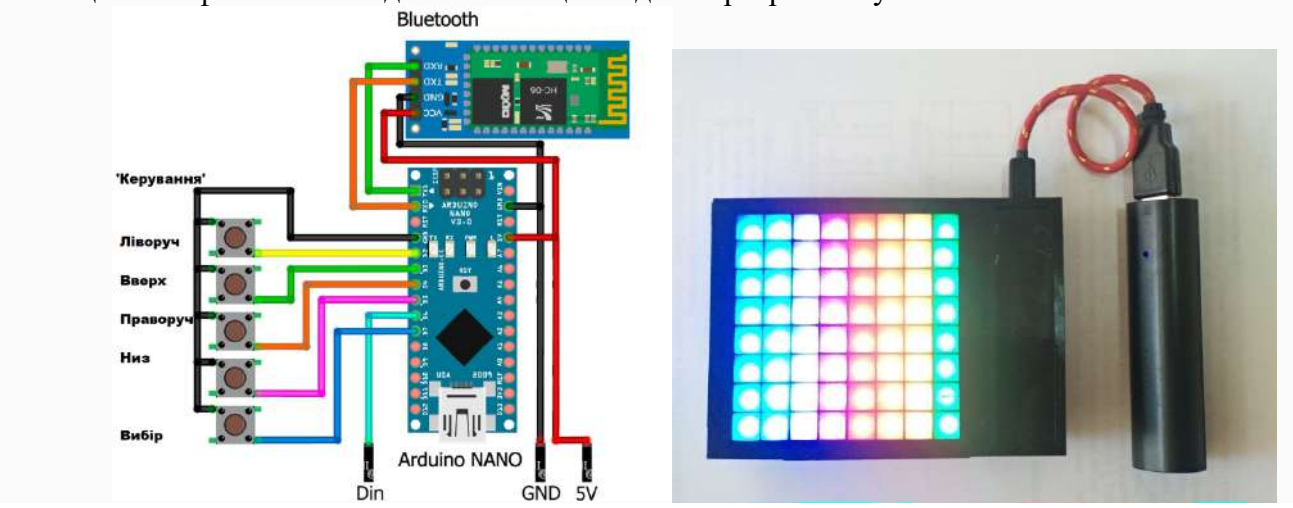


Рисунок 1

На базі даної платформи Arduino NANO можна розширити функціонал пристрою підключенням модулів виведення поточного часу, температури, інтенсивності освітлення і відповідно керуванням освітлювальними приладами, приладами обігріву, включення електроприладів за заданим часом або на заданий термін тощо.

Список використаних джерел

1 Google Play. Додатки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.beragumbo.GyverMatrixBT

2 MDFLY electronics New products. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mdfly.com/

3 Arduino контролери [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://arduino.ua/prod166-arduino-nano-v3-0-avr-atmega328-p-20au-s-kabelem-mini-usb-i-raspayannimi-razyomami

4 Трехцветные светодиоды RGB [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ledno.ru/svetodiody/trexcvetnye-rgb.html

5 Усе про світло діоди [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://elektrotovary.te.ua/index.php?route=information/news&news_id=6

6 Светодиодная RGB матрица [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://arduino.ua/prod340-svetodiodnaya-matrica-8h8-rgb-60mm

3.2. ПІДСЕКЦІЯ - ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ

УДК 681.14

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Філон А.А., студ. гр. ПІ-161
Науковий керівник: **Трунова О.В.**, к.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У сучасному світі корпоративна мережа (КМ) представляє собою досить складну систему технологій та програмного забезпечення [1]. Подібні мережі зберігають і обробляють безліч критичних ресурсів, що потребують високого рівня безпеки даних. Проблема забезпечення якісного захисту КМ є актуальною, оскільки кількість загроз постійно зростає, а такі показники як обсяг інформаційних ресурсів та рівень розвитку інформаційної інфраструктури постійно ускладнюються.

Водночас збільшується вразливість КМ і якщо не забезпечити достатній рівень надійності мережі, то дані можуть бути втрачені внаслідок неправильного проектування мережі або викрадені зловмисниками. У багатьох країнах світу постійно ведуться розробки для мінімізації таких ризиків і як результат збільшення рівня інформаційної захищеності.

Підвищений рівень захищеності мережі потребує значних як апаратних, так і програмних затрат. Проте критичні дані обробляються в мережі не постійно, залишається велика частка операцій, які виконуються з некритичними ресурсами і які не потребують такого надмірного захисту. Тут виникає потреба оптимізувати підхід щодо встановлення затребуваного в даний момент рівня захищеності КМ.

Метою роботи є дослідження адаптивного алгоритму для зменшення навантаження на апаратне та програмне забезпечення КМ та підтримки необхідного рівня безпеки інформації у довільний момент часу на базі нечіткої логіки.

Фактично алгоритм адаптивного управління безпекою полягає у динамічному порівнянні профілів захисту (ПЗ) комп'ютерної мережі – набору параметрів системи захисту КМ, на основі якого оцінюється необхідний рівень безпеки КМ з урахуванням критеріїв оцінювання захищеності інформації. ПЗ вносяться в базу знань і на основі нечіткого виводу приймається рішення по управлінню безпекою КМ. Передбачається використання ПЗ, створених за методологією і на основі каталогу вимог міжнародного стандарту ISO/IEC 15408 «Загальні критерії оцінки інформаційної безпеки», що визнаний одним із найдосконаліших стандартів у галузі безпеки [2]. Сюди відносяться такі функціональні критерії оцінки рівня захищеності: аудит безпеки, зв'язок, криптографічна підтримка, захист даних користувача, ідентифікація та автентифікація, управління безпекою, секретність. Крім функціональних також виділені такі критерії гарантії безпеки, що дозволяють оцінити коректність послуг із забезпечення безпеки: управління конфігурацією, поставка і функціонування, розробка, життєвий цикл, оцінювання вразливих місць. Можна сказати, стандарт ISO/IEC 15408 має практично необмежені можливості до розвитку та представляє собою базовий стандарт, який містить методологію опису вимог безпеки ІТ, а також систематизований перелік вимог безпеки. У ПЗ можуть бути включені й інші вимоги, які є необхідними для забезпечення безпеки конкретного типу мережі.

Застосування теорії нечітких множин дозволяє формалізувати процес прийняття рішень в багатомірному нечіткому середовищі. Пропонується застосувати апарат лінгвістичних змінних для формалізації функціональних критеріїв оцінки рівня захищеності КМ та представити ці критерії у вигляді полінома:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i + \sum_{u,j=1}^{n} \beta_{ju} x_j x_u, j \neq u, \quad (1)$$

де Y – залежна лінгвістична змінна (критерій), β_j – правий нечіткий коефіцієнт, x_j – ім'я лінгвістичної змінної.

Набір продукційних правил представляє собою ортогональну матрицю типу 2^n, де n – розмірність факторного простору.

Для оцінювання рівня захищеності КМ на основі адаптивного алгоритму вводиться поняття помилки регулювання $\Delta = y_m - y_p$, де y_m – затребувані параметри безпеки, а y_p – урегульовані параметри безпеки. Звідси помилка регулювання $\Delta = 0$, якщо параметри безпеки КМ постійні і не виникає потреба «вмикати» засоби адаптації. Але у випадку коли параметри безпеки КМ змінюються (як наслідок зміни рівня захищеності оброблюваної інформації), уже виникає потреба ініціалізувати засоби адаптації системи захищеності КМ, для того щоб привести функціонування системи захисту інформації до необхідних параметрів. Таким чином з'являється помилка регулювання $\Delta \neq 0$, і задача засобів адаптації полягає в тому, щоб мінімізувати помилку регулювання ($\Delta \to 0$).

Пропонується наступний алгоритм побудови прогнозованої моделі управління захищеністю КМ з формалізацією функціональних критеріїв в багатомірному просторі:

1. Визначення факторного простору задачі управління захищеністю безпеки КМ.
2. Визначення меж опозиційної шкали та термів по кожному фактору.
3. Формування матриці функціональних критеріїв оцінки рівня захищеності КМ.
4. Генерація лінгвістичних змінних для формалізації інформації щодо подій безпеки КМ.
5. Розрахунок коефіцієнтів полінома формалізації функціональних критеріїв безпеки КМ за (1).
6. Оцінка помилки кількісного експерименту з управління безпекою КМ.
7. Оцінка адекватності отриманого полінома (1) для системи управління безпекою КМ.
8. Оцінка точності моделі управління безпекою за критерієм Фішера як [4]:

$$F_{\text{критФ}} = \frac{S^2_{\text{зал}}}{S^2_{\text{осн}}} < F_{\text{табл}}. \quad (2)$$

Таким чином пропонуються засоби управління захищеністю КМ на основі формалізації функціональних вимог щодо забезпечення захищеності КМ у вигляді прогнозованих моделей в багатовимірному просторі. Рішення по управлінню безпекою КМ приймаються шляхом точних розв'язань нечітких рівнянь.

Аналіз функціональних засобів захисту інформації КМ двох різних типів: першого – що підтримують фіксований рівень захищеності та другого – що використовують механізм адаптивного управління безпекою КМ, показує, що обчислювальні витрати на реалізацію засобів захисту інформації постійно змінюються незалежно від типу, проте середнє значення витрат для систем другого типу є нижчим, ніж для систем першого типу [3].

Механізм адаптивного управління безпекою на основі нечіткої логіки дозволяє оцінювати необхідний в даний момент часу рівень захищеності корпоративних мереж. Це забезпечує зменшення технічних затрат на обробку даних та підвищення ефективності функціонування засобів захисту інформації. За рахунок застосування адаптивного апарата нечіткої логіки стає можливою формалізація функціональних критеріїв рівня захищеності комп'ютерних мереж.

Продуктивність обробки даних в корпоративних мережах, де застосовуються системи захисту з механізмом адаптивного управління безпекою, виявляється вищою, ніж у випадках використання звичайних засобів захисту інформації з фіксованим рівнем захищеності за рахунок зниження обчислювальних затрат на реалізацію функцій захисту інформації, що підтверджує ефективність запропонованого підходу для побудови засобів захисту інформації.

Список використаних джерел

1. Нагиев, А.Ф. Корпоративные сети и проблемы безопасности // Международный научный журнал «Молодой учёный». – № 29 (133) / 2016, часть I. – С. 34–36.

2. Standard ISO 15408: "The common criteria for information technology security evaluation". – ISO Standards Bookshop.

3. Мухин В.Е., Стретович Е.Н. Адаптивное управление безопасностью компьютерных сетей на основе нечеткой логики // Науково-технічний журнал «Захист інформації» №3, 2007. – С. 48–55.

4. Моделювання та аналіз безпеки розподілених інформаційних систем: навч. посіб. для студ. спец. 121 – Інженерія програмного забезпечення / Литвинов В.В., Казимир В.В., Стеценко І.В., Трунова О.В., Скітер І.С., Ткач Ю.М., Гребенник А.Г., Нехай В.В.. – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – 220 с.

УДК 004:631

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ІСТОРИЧНИХ ДАНИХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПОШУКОВОГО ЯДРА

Ткачук Н. О., студ. гр. МПІн-181
Науковий керівник: **Трунова О. В.**, к.пед.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Маркетинг став невід'ємною складовою для існування та розвитку підприємництва. Швидка глобалізація та інформатизація змушують пришвидшувати темпи розвитку малого та великого бізнесу незалежно від сфери його діяльності. Для того, щоб залишатися конкурентоспроможними, компанії інвестують не лише в підбір найкращого персоналу, а й в новітнє програмне забезпечення для пришвидшення процесів виробництва та збільшення ринків збуту продукту.

Саме тому зараз є нагальна потреба в використанні наукового підходу та побудові моделей для створення маркетингових стратегій. Вони призначені аналізувати наявні історичні дані та прогнозувати поведінку цільової аудиторії для мінімізації витрат.

Головна мета даної роботи – розробити інформаційну технологію, що дозволить формувати ефективне пошукове ядро для контекстної реклами завдяки обробці історичних даних.

Контекстна реклама – це текстові оголошення, які показуються користувачам за запитами, якщо ці запити рекламодавець додав в налаштування рекламної кампанії. Оголошення показуються користувачеві саме в той момент, коли він сам проявив інтерес до товару чи послуги і, можливо, готовий до покупки. Контекстна реклама буває пошуковою і тематичною.

Пошукова контекстна реклама показується в результатах пошуку в найбільших пошукових системах (Google, Yandex) або по сайту (так звані вертикальні пошуки) в тому випадку, якщо запит користувача збігається з ключовими словами контекстного оголошення.

Аукціонне ціноутворення, яке застосовується в контекстній рекламі, передбачає участь рекламодавців в торгах по кожному ключовому слову, відповідно до яких показується їх реклама. В результаті оголошення різних рекламодавців показуються користувачеві в певній послідовності. На першому місці виявляється рекламодавець, готовий платити за перехід зацікавленого відвідувача максимальну ставку. Але на розподіл місць у контекстної видачу важливий вплив також надає коефіцієнт ефективності самого оголошення, його конверсія з показу в клік (тобто показник CTR), який демонструє рівень інтересу, проявленого до нього з боку потенційних покупців [1].

Це дозволяє збалансувати рекламну видачу і транслювати оголошення різних рекламодавців не тільки за принципом найбільшої ціни, але і за ступенем корисності для користувачів. Для налаштування контекстної реклами необхідно зібрати початкове пошукове ядро, на елементи якого будуть відбуватися покази. Пошукове ядро – це набір текстових рядків (ключових слів) довжиною від 1 до 7 слів. Пошукове ядро можна розділити за сенсом та сформувати групи оголошень для реклами.

Статистика контекстної реклами дозволяє відстежувати такі показники: кількість показів, кліків, конверсія з показу в клік, середня вартість кліку, кількість виконаних цільових дій на сайті (наприклад, оплата товару), конверсія з кліку в цільову дію, вартість реклами.

Після 30 днів роботи рекламних кампаній можна провести аналітику отриманих результатів та сформувати більш якісне пошукове ядро на основі історичних даних [2].

Дана наукова робота пропонує нову інформаційну технологію обробки історичних даних для формування ефективного пошукового ядра. Алгоритм роботи представлений на рисунку 1.

Отриманий набір пошукових запитів включає в себе найефективніші пошукові запити, що збирають найбільшу кількість цільових дій для бізнесу.

Такий підхід до формування пошукового ядра дозволяє розподіляти рекламні кошти лише серед ефективних запитів, що є якісною оптимізацією рекламного бюджету. Також, завдяки підрахованій кількості цільових дій для всіх пошукових запитів, маркетолог може спрогнозувати кількість отриманих цільових дій для бізнесу за той самий період та розрахувати можливий дохід від наявних рекламних кампаній.

На даний момент, на ринку не представлено схожого рішення. Конкуренти пропонують знайти нові пошукові запити для реклами, аналізуючи синонімічні пари, а функціоналу на оптимізацію наявного пошуково ядра нема.

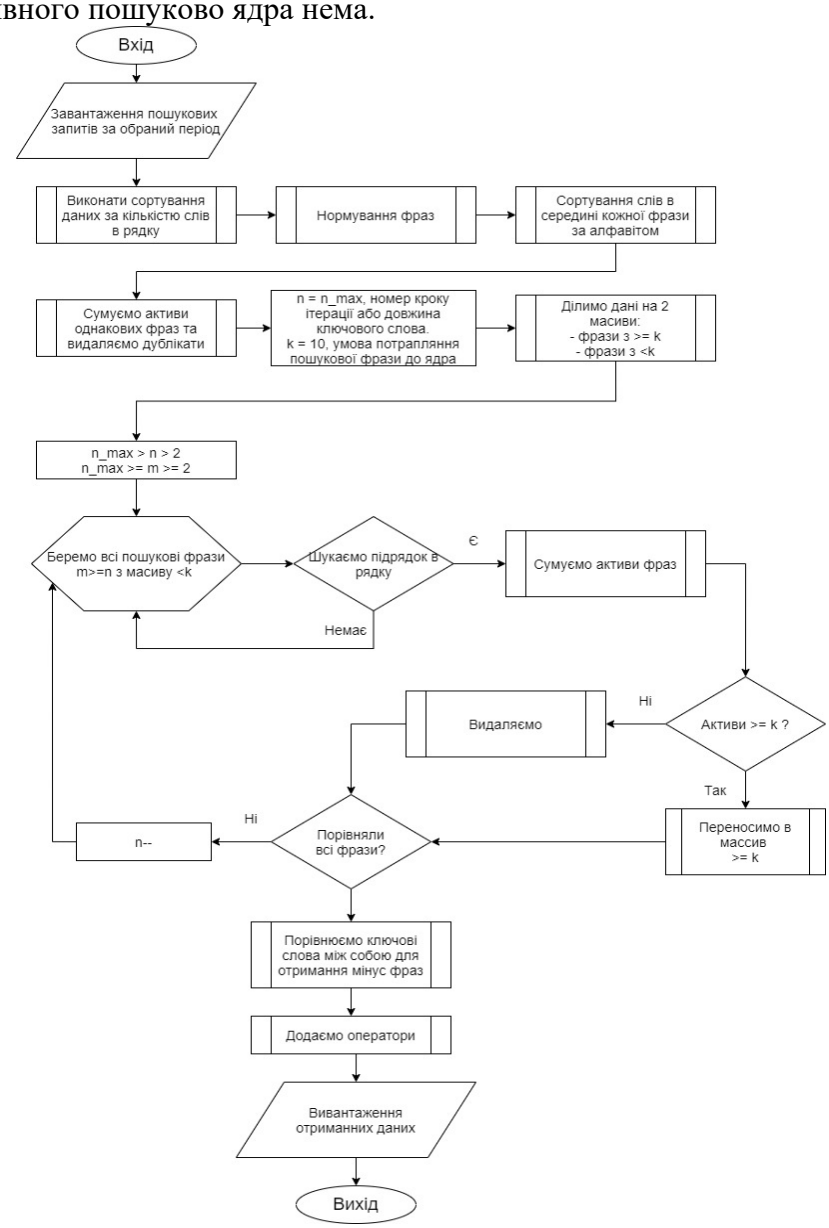


Рисунок 1 – Алгоритм роботи інформаційної технології

Подальший розвиток ми передбачаємо в розширенні кількості показників для аналізу, а саме додати вартість кліку та вартість цільової дії для бізнесу, щоб аналізувати також і

фінансову частину. Такий підхід допоможе спрогнозувати необхідні вартості для кожного пошукового запиту та вартість цільової дій.

Список використаних джерел

1. Контекстна реклама. Основи [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://elama.ru/blog/kontekstnaya-reklama-osnovy/ (дата звернення: 02.04.20). – Назва з екрана.
2. Google Ads [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Ads (дата звернення: 02.04.20). – Назва з екрана.

УДК 004.6:004

СТВОРЕННЯ MLOPS ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ ХМАРНИХ РІШЕНЬ

Коваленко М.А., студ. гр. МПІн-181
Науковий керівник: **Дорош М.С.**, д.т.н., пофесор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У світі традиційних розробок програмного забезпечення набір практик, відомих як DevOps, дозволив поставити програмне забезпечення до виробництва за лічені хвилини та забезпечити його надійне функціонування. DevOps покладається на інструменти, автоматизацію та робочі процеси, щоб усунути випадкові складності та дозволити розробникам зосередитись на актуальних проблемах, які потрібно вирішити. Але даний підхід не так просто застосувати для моделей ML [1].

Першопричиною є те, що між ML та традиційним програмним забезпеченням є принципова різниця: ML – не просто код, це код плюс дані. Модель ML – артефакт, який створюється шляхом застосування алгоритму до маси навчальних даних, що вплине на поведінку моделі у продукту. Найважливіше, що поведінка моделі також залежить від вхідних даних, які вона буде отримувати на час передбачення, про які ви не можете знати заздалегідь. Тому налагодження середовища для до кінця не передбачених процесів не є простим завданням.

Основними проблемами DevOps методу до ML є:

- повільне, крихке та непослідовне розгортання
- відсутність відтворюваності
- зниження працездатності (косо-тренувальне обслуговування).

На ринку хмарних технологій існують рішення за допомогою яких можливо мінімізувати можливість цих негараздів. Основними дистриб'юторами даних рішень на ринку є компанії Amazon та Google, а саме сервіси Amazon SageMaker та Google Datalab. Ці сервіси дуже схожі один з одним у багатьох функціях, але мають багато відмінностей [2]. Огляд головних функцій наведено на рисунку 1 [5].

Feature	Amazon	Google
Notebook environment	Yes	Yes
Train custom learning algorithms	Yes	Yes
Deploy custom learning algorithms	Yes	No
Automatic hyperparameter tuning	Yes	Only for TensorFlow models
Distributed training	Yes	Only for TensorFlow models

Рис. 1. Огляд за головними AutoML функціями

Google Datalab: Процедура налаштування блокнота запускається за допомогою хмарної оболонки Google, яка знаходиться в інтерфейсі Google Cloud Console. Google Cloud SDK також

можна використати для розгортання ноутбука. Сервіс не містить жодних заздалегідь налаштованих алгоритмів але за допомогою сервісу Google Cloud ML пропонується платформа для запуску моделей TensorFlow. Не існує прямого способу для розгортання моделей до продуктового додатку. Але модель, побудована на цій платформі, упаковується в модуль Python і розгортається в Google CloudML. Єдиний спосіб застосувати власний алгоритм - записати його в TensorFlow. Сервіс не забезпечує автоматичну настройку гіперпараметрів. Але є HyperTune, що допомагає в автоматичній оптимізації моделі ML для покращення точності / мінімізації помилок. Ця функція також надається лише для моделей TensorFlow. Datalab постачається із блокнотом Jupiter. У ньому нема вбудованих бібліотек ноутбуків з MxNet та Apache Spark. Ціноутворення засноване на використанні. Але у випадку певних випадків та потреб клієнтів, це може мати різні ціни [3].

Amazon SageMaker: Після входу в консоль SageMaker розгортання ноутбука знаходиться лише за один клік. Доступні попередньо оптимізовані алгоритми ML які розгортуються на обчислювальних серверах Amazon. Спеціальні алгоритми SageMaker мають різноманітні варіанти: під наглядом, без нагляду та глибокого навчання. Існує служба прямого розгортання моделей , на відміну від Datalab. Розгортання можливе на еластичій обчислювальній інфраструктурі з високою доступністю після чого модель поставляється з кінцевою точкою HTTPS. Сам процесс набагато простіше порівняно з Datalab. Сервіс надає можливість автоматизованої настройки гіперпараметрів протягом навчального періоду. Знаходяться найкращі значення для навчання алгоритму. Ця функція доступна не тільки для вбудованих алгоритмів, але і для зовнішнього докера. Можливо зразу використовувати блокноти з попередньо встановленими Apache Spark та MxNet, також можна працювати з TensorFlow. Ціни на SageMaker повністю ґрунтуються на використанні. Як частина AWS free tier, SageMaker частково доступний безкоштовно. Ціни залежать від використання моделей по енд поінту на запит, зберігання та плати за обробку даних у блокнотах та хостинг-екземплярах [4].

Google Cloud Datalab – це окрема платформа. Він використовується для побудови та розгортання моделей ML. Потрібне використання з іншими службами, щоб розкрити його потенціал. Тоді як Amazon SageMaker створений для повного комплексного обслуговування ML. Переглядаючи всі порівняння вище, SageMaker безумовно має значні переваги.

Список використаних джерел

1. ML Ops: Machine Learning as an Engineering Discipline. // Towards data science URL: [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://towardsdatascience.com/ml-ops-machine-learning-as-an-engineering-discipline-b86ca4874a3f (дата звернення: 02.04.2020). – Назва з екрана.

2. Google datalab vs Amazon Sagemaker: Which cloud platform is best for your ml project. // Analytics India Magazine URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://analyticsindiamag.com/google-datalab-vs-amazon-sagemaker-which-cloud-platform-is-best-for-your-ml-project/ (дата звернення: 02.04.2020). – Назва з екрана.

3. Cloud TPU pricing. // Google cloud docs URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://cloud.google.com/tpu/pricing (дата звернення: 02.04.2020). – Назва з екрана.

4. Amazon SageMaker Pricing // Amazon SageMaker docs URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://cloud.google.com/tpu/pricing (дата звернення: 02.04.20). – Назва з екрана.

5. Machine Learning as a Service — why Google is way behind Amazon // Medium URL. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://medium.com/@issa.memari/machine-learning-as-a-service-why-google-is-way-behind-amazon-73c3fbbe4a37 (дата звернення: 02.04.20). - Назва з екрана.

УДК 681.14

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ РІВНЯ ЗАГРОЗ ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

Міщенко М. В. студ. гр. МПІн-181
Науковий керівник: **Трунова О.В.**, к.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У сучасному світі питання кібербезпеки набуло досить високої актуальності, адже питома вага інформації, що знаходиться у електронному вигляді зростає з кожним днем, гостро ставлячи питання про її захист.

На даний момент існує ряд інформаційних систем, метою яких є виявлення та запобігання мережевим атакам та аномаліям трафіку, проте більшість з них працює в реальному часі, та надає інформацію про загрозу або вживає необхідних дій за фактом настання цієї загрози. Тому було прийнято рішення про створення інформаційної системи яка б окрім виявлення загроз мала б можливість надавати прогнози щодо майбутнього рівня загроз для досліджуваної мережі. Основним джерелом загроз, який буде аналізувати система, що проектується, є мережевий трафік, який надходить до корпоративної комп'ютерної мережі із глобальної мережі Інтернет. Таким чином, у якості вхідних даних для побудови прогнозу рівня загроз для корпоративної мережі, будемо використовувати набір кількісних та якісних параметрів трафіку, що проходить через мережу за одиницю часу.

Для збору таких даних буде використано програмний мережевий екран PfSense, що побудований на базі ядра FreeBSD та може бути встановленим на вузол, що фізично знаходиться одразу перед роутером. Основною перевагою даного рішення є наявність відкритого API, розробленого для роботи з PfSense – FauxAPI [1], що забезпечує доступ до даних трафіку, що проходить через мережевий екран.

У якості бази даних будемо використовувати InfluxDB, яка призначена для зберігання великих обсягів однотипних даних, зокрема і часових рядів [2]. InfluxDB буде встановлена на окремий сервер, що знаходиться за межами корпоративної комп'ютерної мережі, таким чином забезпечивши ізольованість даних та функціонування незалежно від внутрішніх збоїв мережі.

Програмний модуль збору та аналізу даних буде включати в себе модуль комунікації з FauxAPI для отримання даних трафіку з мережевого екрану корпоративної комп'ютерної мережі, модуль для збереження зібраних часових рядів до бази даних та модуль аналізу та виведення прогнозів відповідно до зібраних часових рядів. Програмна частина буде написана на мові програмування Python. Даний модуль також ізольований від досліджуваної мережі, що дозволяє йому функціонувати незалежно від внутрішніх збоїв мережі.

Архітектура розробленої системи, зображена на рисунку 1.

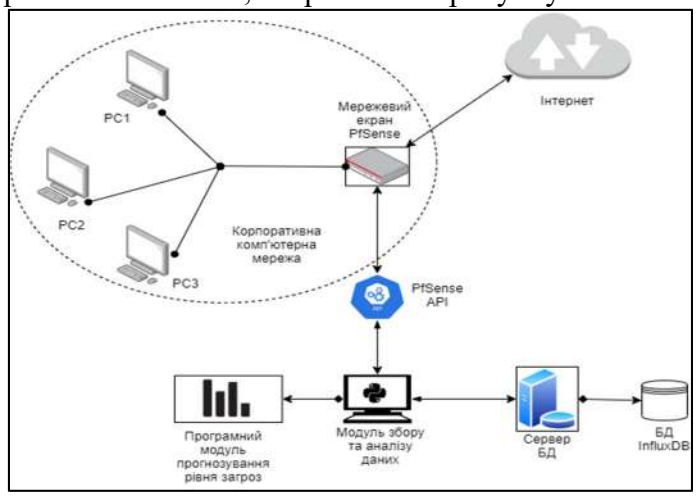


Рисунок 1 – Загальна архітектура системи

Розглядаючи комп'ютерну мережу як складну динамічну систему, процеси в якій протікають нелінійно, можемо зробити припущення про можливість застосування Теорії Хаосу для раннього виявлення нормального (хаотичного) та підозрілого (нехаотичного) перебігу процесів у корпоративній комп'ютерній мережі.

Для виявлення хаотичності скористаємося підходом з обчислення експоненти Ляпунова λ, що для потоку динамічної системи $F^t(x_0) = x_t$, визначається наступним чином:

$$\lambda(x) = \lim_{t\to\infty} \frac{1}{t} * \ln\|d_x F^t\| \quad (1)$$

В загальному випадку, позитивне значення експоненти вказує на хаотичну поведінку потоку, нульове – на незмінність поведінки, а негативний – на наявність нехаотичної поведінки.

У якості потоку даних системи будемо використовувати значення вхідного трафіку, а саме кількість отриманих пакетів за одиницю часу. Увесь трафік буде розділений на дві вибірки: старий та новий трафік. Після розподілу трафіку, здійснимо прогноз нових значень, базуючись на вибірці старого трафіку. Обчислюючи помилки Δx_k для кожного з передбачень за формулою (1), будемо визначати поведінку їх зміни за допомогою експоненти Ляпунова $\Delta x_0 = x_k - x_k^n$, де x_k^n – передбачене значення x_k.

Якщо значення експоненти буде додатнім, тобто зміна помилки відбувається хаотично. Трафік є нестабільним, що є властиво для корпоративної комп'ютерної мережі, процеси в якій протікають нелінійно. При нульовому значенні експоненти, зміна помилки передбачення, а отже й зміна трафіку відсутня. Якщо експонента набуває від'ємних значення, зміна помилки передбачення не є хаотичною. Трафік стабілізувався, можна зробити висновок, що така зміна може бути викликана DDoS-подібною атакою.

Для опрацювання результатів роботи алгоритму було оброблено два типи трафіку: звичайний трафік та SYN і UDP flood (див. рис. 1.2-1.5).

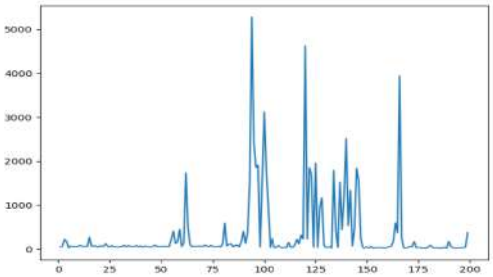


Рисунок 1.2 – Звичайний трафік

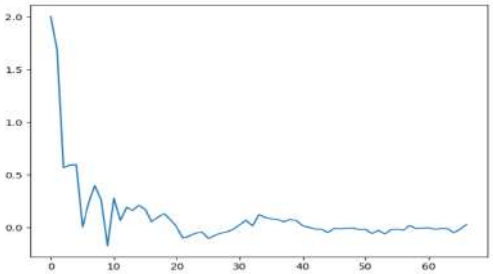


Рисунок 1.3 – Значення експоненти Ляпунова для нормального трафіку

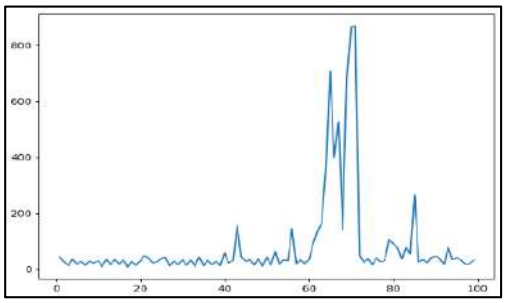


Рисунок 1.4 – SYN та UDP flood

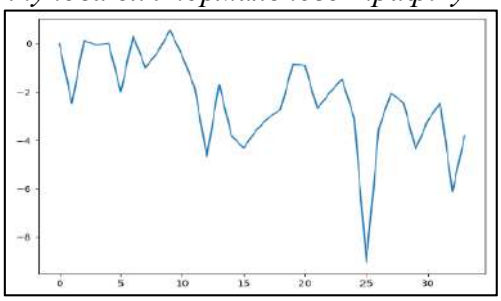


Рисунок 1.5 – Значення експоненти Ляпунова для SYN та UDP flood

Отже, даний метод дозволяє виявити атаки на ранньому етапі, що впливають на рівень мережевого трафіку, викликаючи різкий хаотичний зріст його показників. До таких атак можна віднести DDoS атаки, flooding та brute force атаки. Недоліком даного методу є неможливість його застосування для дальніх горизонтів прогнозування, оскільки відповідно до Теорії Хаосу, динаміка системи значною мірою залежить від початкових умов, що робить довгострокове прогнозування неможливим [3].

В результаті роботи було створено інформаційну систему, метою якої є виявлення та прогнозування рівня загроз для комп'ютерної мережі. Створена система є масштабованою та може бути вдосконалена шляхом накопичення великих об'ємів даних про реальний трафік та застосування нейромережевих методів для виявлення та прогнозування атак та рівня загроз.

Список використаних джерел

1. FauxAPI - v1.3 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://github.com/ndejong/pfsense_fauxapi.
2. What infrastructure and application monitoring can solve for you [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.influxdata.com/customers/infrastructure-and-application-monitoring/.
3. Мартінзон О.С., Грабар О.І. Теорія хаосу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/139-2.pdf (дата звернення 13.03.2020 р.). – Назва з екрана.

УДК 681.14

МОДЕЛЮВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ

Тарасов О.Є. студ. гр. ПІ-161
Науковий керівник: **Трунова О.В.**, к.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Стрімке зростання обчислювальних можливостей комп'ютерів водночас з їх здешевленням призвів до масового впровадження різноманітних програмних систем (ПС) у всіх сферах людської діяльності. Не є виключенням і корпоративні мережі (КМ) – структури, головним призначенням яких є забезпечення ефективності, ергономічності та захищеності роботи і внутрішніх процесів певного підприємства або організації. Якість КМ безпосередньо впливає на ефективність роботи підприємств та організацій, а одним із показників якості КМ є їх захищеність [4]. На сьогодні захист КМ і даних, що в них зберігаються – одна з найбільш критичних задач, з якою стикаються спеціалісти в області інформаційної безпеки, тому дослідження методів для вирішення задач контролю безпеки (КБ) є досить перспективним напрямком.

Метою роботи є дослідження можливості використання мультиагентних систем для вирішення задач контролю безпеки корпоративної мережі та моделювання такої системи.

На сьогодні однією з найбільш перспективних галузей для проведення досліджень є галузь штучного інтелекту (ШІ). Вже існують декілька прикладів успішного використання методів ШІ для вирішення задач КБ. Серед них можна виділити мультиагентні системи (МАС) [3].

Такий підхід має велику кількість переваг: компоненти типової КМ розподілені по декількох вузлах, тому агенти МАС будуть теж функціонувати на різних вузлах, що забезпечить економію обчислювальних ресурсів; використання МАС дозволить легко адаптуватися до змін в мережевій архітектурі; за рахунок створення нових агентів забезпечується гнучкість рішення та висока масштабованість; у зв'язку з розподіленою роботою агентів підвищується відмовостійкість системи: її важче атакувати та вивести з ладу, ніж системи з єдиним сервером захисту; не дивлячись на роздільність окремих агентів, управління всією системою корпоративної безпеки (СКБ) може проводитись централізовано.

СКБ, що побудована по принципу МАС, має у своєму складі декілька класів агентів. Класи агентів та їх цілі представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Класи та цілі агентів мультиагентної системи

Агент	Ціль
Агент аналізу (АА)	Провести аналіз середовища, виявити вразливості та повідомити про них агента налаштування. Дочекатись усунення проблеми.
Агент налаштування (АН)	Усунути вразливість та підтвердити її відсутність.
Агент захисту (АЗ)	Забезпечити обчислення коефіцієнтів відхилень (КВ) окремих компонентів КМ та всього середовища в цілому. Виявити підозрілі дії.
Агент протидії (АП)	Усунути процес здійснення несанкціонованих дій, їх джерело та наслідки.
Агент навчання (АН)	Зібрати, обробити та поширити данні про вразливості для навчання інших агентів.

Загальний вигляд модельованої МАС та зв’язки між агентами представлені на рисунку 1.

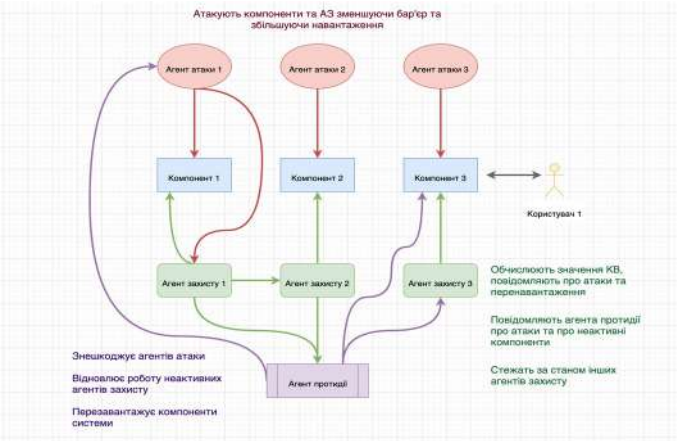


Рисунок 1 – Загальний вигляд МАС

Для моделювання МАС були використані спрощені варіанти агентів та компонентів КМ. В аналізі залучені агенти захисту, агенти протидії, а також агенти, що моделюють поведінку звичайного користувача, зловмисника і компонента – агент-користувач, агент-зловмисник і агент-компонент відповідно [1].

Найбільш цікавим для детального розгляду є агент захисту (АЗ), оскільки ціллю його роботи є виявлення загроз у реальному часі (див. рис. 2). Робота даного агента базується на визначенні коефіцієнта відхилення (*КВ*) відповідного компонента КМ [1].

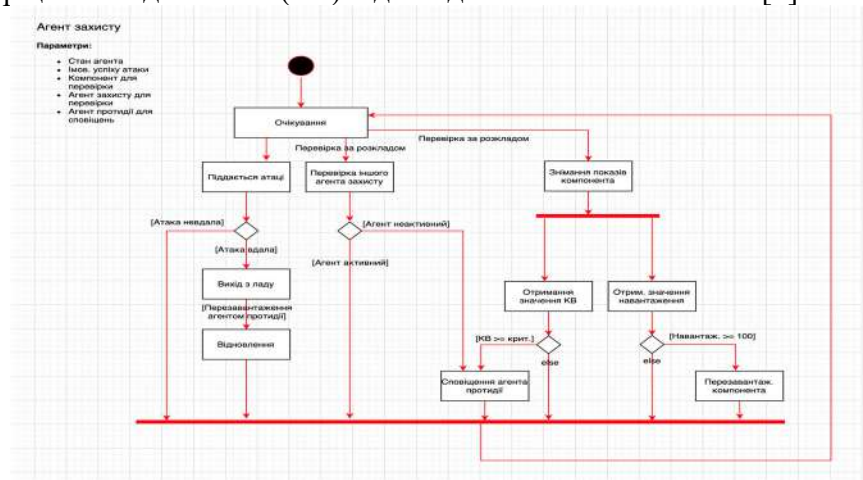


Рисунок 2 – Діаграма станів агента захисту

Алгоритм обчислення КВ залежить від специфіки роботи конкретного компонента КМ. Для модельованої системи обчислення *КВ* відбувається на основі навантаження на компоненти КМ.

Підхід обчислення КВ полягає в аналізі величини кута між двома прямими. Для цього АЗ знімає *N*-показань навантаження. Обчислення кута відбувається для кожного *N*-знімання. Зняті показання утворюють 3 точки: $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$, де x_1 – час першого знімання, y_1 – його значення, x_2 – середній час *N*-знімань, y_2 – середнє значення *N*-знімань, x_3 – час останнього знімання, y_3 – відповідне значення. Для отриманих трьох точок будуються дві прямі, кожна з яких описується рівнянням (за точкою та кутовим коефіцієнтом). Перша пряма проходить через першу та другу точки, друга – через другу та третю. За кутовим коефіцієнтам обчислюється тангенс кута між прямими, а через нього і сам кут:

$$KB = arctan(\frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \times k_2}), \qquad \text{де } k_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, k2 = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2}.$$

Адаптивність даного підходу полягає в роботі на підставі *N*-останніх знімань значень.

При перевищенні *КВ* певного порогу агент захисту повідомляє агента протидії про виявлену підозрілу активність. Окрім цього, незалежно від значення КВ, агент захисту повідомляє агента протидії про критичне значення навантаження на компонент (дорівнює 100).

Додатково кожен АЗ є «ревізором» іншого АЗ і з деякою періодичністю перевіряє його працездатність. Якщо АЗ знаходиться у непрацездатному стані, про це також повідомляється агент протидії.

Реалізація змодельованої мультиагентної системи захисту корпоративної мережі на одній з високорівневих мов програмування дозволить кількісно оцінити *КВ* та визначити вразливі місця системи, виявити умови, які сприяють агентам-зловмисникам в успішному проведенні атак.

У якості вдосконалення системи можна запропонувати розробку нових агентів захисту з іншими підходами до визначення *КВ*, наприклад, на основі аналізу SQL-запитів до бази даних КМ.

Список використаних джерел

1. Петров С. А. Исследование и разработка методов и средств создания эталонов для оценки защищённости корпоративных программных систем: дис. … канд. техн. наук. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, 2014.
2. Теория и практика UML. Диаграмма состояний [Електронний ресурс]. – 2009 – Режим доступу: https://it-gost.ru/articles/view_articles/97 (дата звернення: 02.04.20). - Назва з екрана
3. Многоагентная система [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Многоагентная_система (дата звернення: 02.04.20). - Назва з екрана
4. Корпоративная сеть [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.stekspb.ru/autsorsing-it-infrastruktury/it-glossary/corporate-network/ (дата звернення: 02.04.20). - Назва з екрана

УДК 004.912

МОДЕЛЮВАННЯ КЛАСІВ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЇХ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Курто О. С., студ. гр. МПІн-181
Науковий керівник: **Скітер І. С.,** кф.-м.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Питання визначення тематичної та морфологічної спрямованості тексту стає все більш актуальним. Воно використовується як для пошукових систем, так і для відповідності статті науковому журналу в якому вона публікується. Але якщо в масштабних системах такі модулі є вбудованими, то знайти окремий сайт, систему або застосунок доволі складно. Тому для реалізації подібної програми потрібно коректно обрати метод класифікації тексту, враховуючи обсяг об'єктів аналізу, для визначення тематичної спрямованості, компонуючи його з визначенням стилістичної належності.

Для групування об'єктів зазвичай використовуються кластеризація та класифікація. Кластеризація та класифікація виступають протилежними сторонами відносно участі користувача в процесі. Зазвичай механізм класифікації застосовують на автоматично виявлених кластерах даних. Завдання класифікації визначається як загальною тематикою, так і за наявністю певних дескрипторів або певних умов.

Методи машинного навчання або ж просто автоматизація класифікації текстів передбачають наявність навчальної та тестової вибірки даних. На основі навчальної вибірки будується класифікатор, а тестова використовується для перевірки коректності роботи алгоритму. Дані з тестової вибірки не мають використовуватись при побудові класифікатора.

Для класифікації текстів використовують наступні методи:

- дерева та спектри *N*-грам;
- міра близькості об'єкта та категорії;
- наївний класифікатор Байєса.

Ідея основного алгоритму вибору *N*-грам полягає в тому, що символи послідовно зчитуються [1] і таким чином утворюється накопичуваний рядок. Перевіряється наявність цього рядка в словнику: якщо рядок відповідає певному запису в словнику, то зчитується наступний елемент, в іншому випадку в словник додається отриманий рядок.

Існують модифіковані алгоритми вибору *N*-грам, наприклад, на основі суфіксного масиву або префіксного дерева. Подібні алгоритми більш вигідні з точки зору швидкості обробки та сортування масивів різноманітних списків, масивів суфіксів та складання дерев.

При побудові моделі тексту необхідно інтерпретувати текст документу як послідовність символів без розділення її на окремі слова, тобто не оброблювати будь яким особливим чином пробіли. При цьому *N*-грами необхідно будувати не для кожного слова окремо, а для всього документу як для єдиної послідовності символів [2].

Істотним недоліком методик автоматичної обробки тексту, що використовують *N*-грами є заздалегідь встановлене обмеження на можливі значення *N* та на можливі значення самих *N*-грам. Що стосується дерев, то отримуваний таким чином список *N*-грам мало інформативний, оскільки не відображає зв'язків між *N*-грамами і не дозволяє виділити структуру моделі тексту, тому на його основі пропонується будувати модель тексту в вигляді лісу дерев або одного дерева з фіктивним коренем.

Нехай є алфавіт $An = \{a_1, a_2, \dots a_n\}$ з n символів, тоді модель тексту буде містити максимум n дерев, кожне з яких також може містити максимум n піддерев і т.д. Вузлами і листям дерев є символи вхідного алфавіту [2, 3].

Описане подання тексту у вигляді дерева *N*-грам є базовою моделлю для створення різних уявлень вихідного документа, що вимагається для вирішення конкретних прикладних задач. Описаний вище спектр моделі з наперед визначеним рівнем деталізації є одним з таких представлень. Створення представлення документа на основі його моделі можна, з одного

боку, розглядати як зниження розмірності простору елементів, і в цьому випадку модель не накладає ніяких обмежень на використовувану техніку зниження розмірності. З іншого боку, можна розглядати цей процес як додаткову фазу індексування, яка повторно проводиться вже не для документа, а для його моделі. В останньому випадку вибір також не обмежений *N*-грамами як індексованими елементами [4].

Важливими поняттями при моделюванні класів текстових документів є міра близькості об‘єкта та категорії. Нехай кожній категорії C_i відповідає вектор C_i (c_{i1} , ...,c_{iN}), де N – це розмірність простору термів. Тоді в якості правила класифікатору використовується скалярний добуток:

$$CSV_i(d) = d \cdot C_i = \sum_{j=1}^{N} c_{ij} d_j.$$

Виходячи з цього кінцева формула виглядає таким чином:

$$CSV_i(d) = \frac{d \cdot C_i}{|d| \cdot |C_i|}.$$

Метод наївного класифікатора Байєса вивчається лише з 50-х років та використовується для класифікації текстів, але в наш час він вже широко використовується різними дослідниками для відшукання інформації. Його базова версія використовує техніку відшукання термінів за їх частотою шляхом підрахунку кількості слів у документах.

Якщо є згадати про морфологічну спрямованість тексту, то слід розглянути структуру функціональних стилів мови, до яких входять розмовний, книжний, публіцистичний, офіційно-діловий, художній та науковий стилі.

Якщо проаналізувати тексти різної стилістичною спрямованості, то можна виявити їх особливості щодо таких параметрів як: мінімальне, середнє та максимальне значення слів речення, букв у слові, кількість груп різних частин речення, співвідношення динамічності та статичності тексту, загальна кількість слів тексту, кількість слів різних частин речення та їх співвідношення. На основі цих параметрів вибудовуються кластери с певними характеристиками, на основі яких текст можна віднести до певного стилю.

Отже, оцінка методів класифікації може бути такою [5]:

- TP (true positive);
- FP (false positive);
- TN (true negative);
- FN (false negative).

Додатково можна оцінити точність

$$Precission = \frac{\mathrm{TP}}{(\mathrm{TP} + \mathrm{FP})}$$

та повноту системи

$$Recall = \frac{\mathrm{TP}}{(\mathrm{TP} + \mathrm{FN})}.$$

Список використаних джерел

1. Cavnar W.B. N-Gram-Based Text Filtering For TREC-2 // Proceedings of the Second Text Retrieval Conference (TREC-2). – NIST. – Gaithersburg. – Maryland. – 1993. – P. 171-180
2. Лингвистический энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Н. Ярцева. – М.: Сов. энциклопедия, 1990
3. Ломакина Л.С., Мордвинов А.В., Суркова А.С. Построение и исследование модели текста для его классификации по предметным категориям. // Системы управления и информационные технологии. – 2011. – №1(43) . – С. 16-20.
4. Суркова А. С. Концептуальный анализ, принципы моделирования и оптимизация алгоритмов синтеза текстовых структур : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.13.01 / Суркова Анна Сергеевна; [Место защиты: Нижегор. гос. техн. ун-т им Р.Е. Алексеева]. - Нижний Новгород, 2017. – 39 с.
5. Confusion matrix [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix (дата звернення: 02.04.20). – Назва з екрана.

УДК 004.912

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ АВТОРСТВА ТЕКСТУ НА ОСНОВІ СИНТЕЗУ ФОРМАЛЬНИХ МЕТОДІВ

Качановський П. П., студ. гр. МПІн-181
Науковий керівник: **Скітер І. С.,** кф.-м.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Досліджуючи методи аналізу текстів на предмет визначення їх авторства можна виділити дві великі групи методів: експертні і формальні.

Експертні методи – це методи, в яких людина виконує роль і аналізатора, експерта, когось з досвідом і навичками, що дозволяють відрізнити текст одного автора від іншого. Експерт може відрізнити стиль одного автора від іншого проаналізувавши такі показники як кількість мовних зворотів, кількість вставних слів, довжина речень, а якщо текст є рукописним навіть і каліграфія. Проте робота експертів може займати дні та може страждати від людського фактору.

Формальні методи – це методи, що використовують елементи теорії розпізнавання образів, математичної статистики та теорії ймовірностей, алгоритми нейронних мереж і кластерного аналізу та багато інших. Такі методи відрізняються від експертних швидкістю та масштабністю, оскільки одночасно можуть аналізувати великий масив текстів.

Слід зазначити, що навіть задачі атрибуції тексту (визначення авторства), можуть бути різними, а саме ідентифікаційними або діагностичні, тобто ті, що не можуть визначити конкретного автора, але можуть визначити його рідну мову, знання іноземних мов, місце народження та інше [1].

Ідентифікаційні завдання дозволяють здійснити перевірку авторства:

- підтвердити авторство певної особи;
- виключити авторство певної особи;
- перевірити той факт, що автором всього тексту був один і той же чоловік;
- перевірити той факт, що той хто написав текст є його справжнім автором;

Постановка таких задач ґрунтується на тому, що автор може бути визначеним.

Діагностичні задачі – це ті задачі де визначити автора точно неможливо, проте можливо визначити його рідну мову, знання іноземних мов, місце народження та інше.

Розроблювальна система спрямована на вирішення ідентифікаційної задачі атрибуції тексту, тому в подальшому під «атрибуцією тексту» буде матися на увазі саме ідентифікація автора серед множини відомих.

Методи атрибуції дозволяють досліджувати текст на п'яти рівнях: пунктуаційному, орфографічному, синтаксичному, лексико-фразеологічному, стилістичному.

Пунктуаційний рівень допомагає виявити особливості вживання автором знаків пунктуації, характерні помилки.

Орфографічний рівень виявляє характерні помилки в написанні слів.

Синтаксичний рівень дозволяє визначити особливості побудови речень, перевагу тих чи інших мовних конструкцій, вживання часів, активної чи пасивної застави, порядок слів, характерні синтаксичні помилки.

Лексико-фразеологічний рівень визначає словниковий запас автора, особливості використання слів і виразів, схильність до вживання рідкісних і іноземних слів, діалектизмів, архаїзмів, неологізмів, професіоналізмів, арготизмів, навички вживання фразеологізмів, прислів'їв, приказок, «крилатих виразів» і т.д..

Стилістичний рівень дозволяє визначити жанр, загальну структуру тексту, для літературних творів – сюжет, характерні зображальні засоби (метафора, іронія, алегорія, гіпербола, порівняння), стилістичні фігури (градація, антитеза, риторичне питання і т. д.), інші характерні мовні прийоми.

Для виконання задачі атрибуції тексту і експертні, і формальні методи намагаються зробити одне і те саме: визначити авторський стиль та порівняти його з вже відомим. Під "авторським стилем" зазвичай розуміють останні три рівни дослідження тексту [3].

Розроблювальна система повинна поєднувати різні формальні методи атрибуції тексту, та повинна бути протестована на текстах різних розмірів, жанрів та стилів. Таке тестування дасть можливість бути впевненим в валідності системи для її подальшого використання або імплементації в вже існуючі.

Одним з основних методів, що будуть використані в розроблювальній системі є так звані інформаційні портрети тексту [2]. Ідея інформаційних портретів полягає у тому, що "авторський стиль" на високому рівні представлений поєднанням слів. Схильність автора використовувати ті чи інші комбінації слів найкраще відображає його стиль і як результат саме комбінації слів слід розглядати для визначення авторства тексту. Проте комбінацій слів може бути велика кількість, один текст може мати від 1000 до 10000 унікальних слів, для визначення частоти використання пар слів необхідно будет побудувати матрицю 10000 на 10000 та проводити її повний аналіз, що є довгим та місцезаратним процесом, натомість інформаційний портрет є матрицею взаємної інформації між комбінаціями літер [4]. Такий підхід скорочує набір даних, що пришвидшує їх накопичення та порівняння. Слід також зазначити, що комбінаціями літер можуть слугувати не тільки сусідні пари літер, а і їх тріади, або пари літер через одну. Найкраще себе може показати система, що проводить побудову і порівняння всіх трьох типів портретів.

Проте може виникнути питання достовірності та доцільності такого підходу. Для тестування цього методу було відібрано 8 авторів XIX-XX століть, для кожного з них було обрано одинадцять творів, десять з яких використовувалися для побудови загального портрету автора, а останній для порівняння з усіма портретами авторів. Як результат з масиву портретів авторів, той, що мав найбільший коефіцієнт кореляції та найменше середнє квадратичне відхилення між матрицею взаємної інформації, обирався як портрет, що належить оригінальному автору тексту. Таке тестування показало, що цей метод дає точність 88**%.**

Список використаних джерел

1. Lomakina L.S., Rodionov V.B., Surkova A.S. Hierarchical Clustering of Text Documents // Automation and Remote Control. 2014. V. 72. № 9. P. 345–351.
2. Ломакина Л.С., Мордвинов А.В., Суркова А.С. Построение и исследование модели текста для его классификации по предметным категориям // Системы управления и информационные технологии. 2011. № 1(43). С. 16–20.
3. Surkova A.S., Domnin A.A., Bulatov I.V., Tsarev A.A. Neural networks and decision trees algorithms – the base of automated text classification and clustering // Am. J. Control Systems and Information Technology. Science Book Publishing House, LLC. 2013. № 2. P. 33–35. 137
4. Smith R.E., Jiang M.K. MILCS: a mutual information learning classifier system // Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO '07). 2007. P. 2945–2952.

УДК 330.88(045)

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЙ МІЖ АДМІНІСТРАЦІЄЮ УНІВЕРСИТЕТУ ТА ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Іскрижицький А. М., студ. гр. ПІ-161,
Іскрижицька О. К., студ. гр. ПІ-161
Науковий керівник: **Трунова О.В**., к.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Зміни у системі освіти, зміна поколінь, пріоритетів молодого покоління призводить до зміни взаємодії між адміністрацією університету та здобувачами вищої освіти (ЗВО), традиційна схема спілкування між студентами та адміністрацією стає менш ефективною. Люди звикають до взаємодії через месенджери, мобільні додатки, уникаючи при цьому

великих, застарілих та перевантажених інформацією сайтів. Метою даної роботи є покращення взаємодії між адміністрацією та ЗВО. Завданнями роботи є полегшення комунікації, доступу до інформації, зробити зручним процес отримання необхідної інформації.

Вдалим рішенням даної проблеми з точки зору ЗВО є мобільний додаток або псевдо мобільний додаток, як наприклад Telegram, оскільки даний месенджер постійно розвивається, є безкоштовним, доступним з будь-якого користувацького пристрою, безпечним та має зручний функціонал.

Засоби взаємодії людей з інформаційним ресурсом через системи Telegram та його API [1] дозволяють:

- підписатися на повідомлення від адміністраторів Telegram-боту;
- отримати необхідну інформацію;
- використовувати стандартний UX дизайн платформи Telegram;
- мати доступ до боту з будь-якого користувацького пристрою (мобільний додаток на платформі Android, IOS або ПК з операційною системою Windows, Mac OS, Ubuntu та інші шляхом активних додатків або веб- додатків.

З ініціативи директора ННІ електронних та інформаційних технологій Національного університету «Чернігівська політехніка» Іванця С.А. було прийнято рішення створити систему, яка надавала б ЗВО та адміністрації університету такі можливості для покращення взаємодії.

Система забезпечує для здобувача вищої освіти такі можливості (див. рис. 1):

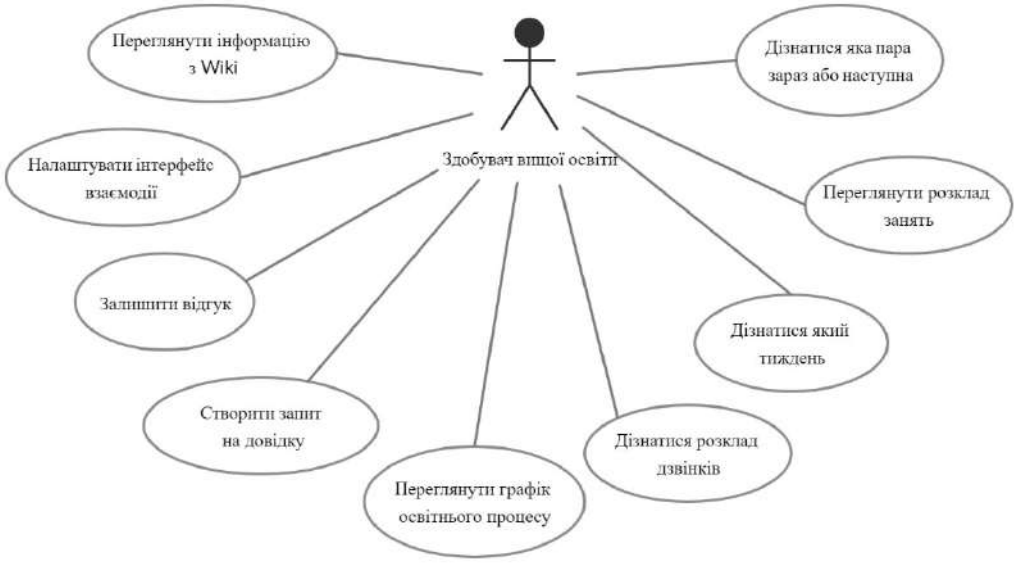


Рисунок 1 – Use Case діаграма для актора здобувач вищої освіти

Для того щоб надавати таку інформацію, переглядати відгуки та мати можливість сповіщати ЗВО, підписаних на Telegram-бот, було прийнято рішення розробити веб-додаток для адміністрування.

Проаналізувавши існуючі технології, були вибрані: мова програмування TypeScript [2], платформу NodeJS [3], база даних MongoDB [4], фреймворк для веб-додатку ReactJS [5]. Оскільки вони дають можливість реалізувати описаний функціонал в короткий термін, завдяки використанню великої кількості готових рішень та менеджеру пакетів npm.

Найбільш зручною методологією розробки для команди з двох людей є Kanban першого рівня.

Мікро-сервісний підхід є найбільш зручним для розробки блоків системи. При використанні мікро-сервісного підходу було прийнято рішення розділити серверну частину системи на дві складові:

• API для взаємодії з веб додатком, яке має надавати набір функцій, що дозволяють читати, записувати в базу даних або відправляти повідомлення до Telegram-боту та бути надійно захищене від зловмисників;

• npm пакет node-telegram бот API для взаємодії з Telegram, що дозволяє встановити web-socket з'єднання, слухати повідомлення, що були відправлені Telegram-боту, а також сповіщення користувачам, що підписані на Telegram-бот. Функціонал даної бібліотеки не структурує користувацький код, тому поверх даної бібліотеки була написана обгортка, що надає можливість використовувати патерн middleware.

Третім компонентом системи є веб додаток, що використовує такі технології: мову програмування TypeScript, фреймворк ReactJS, Material UI [6] – бібліотека компонентів React заснована на Google Material Design [7], Redux [8] для управління станом додатку.

Telegram-бот доступний для ЗВО з вересня 2019 року. Проте задовольнити всі потреби користувача такою малою командою досить важко. Також з плином часу будуть з'являтися нові кейси, що потребуватимуть більше функціонала системи комунікації. Тому дана система буде у вільному доступі і кожен бажаючий зможе покращувати її. Такий підхід дозволить не тільки покращити взаємодіє між Telegram ЗВО та адміністрацією університету, але й усіма бажаючим брати участь у розробці та впровадженні своїх ідей в працюючий проект. Можливе додавання таких функцій, як перегляд розкладу заліків та екзаменів, можливість дізнатися який зараз екзамен або який наступний, сповіщення про події, заходи та конференції.

Список використаних джерел

1.Telegram APIs. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://core.telegram.org/ (дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

2.TypeScript language. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.typescriptlang.org/ (дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

3.Node JS. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://nodejs.org/uk/(дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

4.MongoDB. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mongodb.com/(дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

5.ReactJS. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://reactjs.org/(дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

6.Material UI. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://material-ui.com/(дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

7.Google Material Design. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://material.io/design/(дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

8.Redux. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://redux.js.org/(дата звернення: 12.03.20). – Назва з екрана.

УДК 004.93'1

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПОШУКУ ОБЛИЧЧЯ ТА ОЧЕЙ НА БАЗІ КАСКАДНОГО КЛАСИФІКАТОРА ХААРА

Бугай Ю.В., студ. гр. ПІ-161; **Войтенко В.П.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Розпізнавання облич – це один із найважливіших напрямів розпізнавання образів, яке, зазвичай, має за мету віднесення вихідних даних до певного класу за допомогою виділення істотних ознак, що характеризують ці дані, із загальної маси даних [1]. Перспективи розвитку методів розпізнавання облич досить значні [2, 3]. Так, сьогодні їхнє використання можна знайти у різних сферах – від безпеки до комерції.

Наразі відомі алгоритми розпізнавання облич мають ряд недоліків, а саме:

– можуть виникати проблеми з виявленням усіх видів облич;
– існують певні труднощі з пошуком людей в окулярах;
– зміни ракурсу призводять до незадовільних результатів.

З цих причин постає мета побудови удосконалених алгоритмів, які би допомагали виправляти вищезгадані недоліки. Завданнями даної роботи є виявлення обличчя за допомогою каскадного класифікатора Хаара та поширення його можливостей на виявлення очей на зображенні.

Нині існує велика кількість підходів до виявлення облич. Найкращі результати розпізнавання на сьогодні дає застосування згорткових нейронних мереж. Але розробка їх досить трудомістка, і конкурентоспроможні рішення у змозі запропонувати великі корпорації (як, наприклад, AdaBoost [4]). В той самий час існують алгоритми й рішення, які є сучасними та ефективними для впровадження без значних зусиль.

Виявлення об'єктів за допомогою каскадних класифікаторів на основі класифікатора Хаара є ефективним методом виявлення об'єктів, запропонованим Полом Віолою та Майклом Джонсом у 2001 році [1]. Цей підхід на основі машинного навчання передбачає навчання функції каскаду з використанням великої кількості позитивних і негативних образів. Результат потім використовується для виявлення об'єктів на інших зображеннях.

Даний метод набув великої популярності завдяки високій точності та ґрунтовності теоретичної основи [5]. Основні принципи, на яких базується метод:

– використовується інтегральне уявлення зображення, що дозволяє швидко обчислювати необхідні об’єкти;

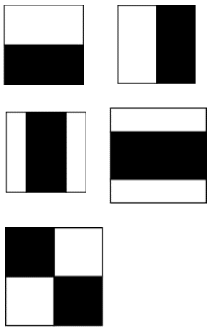
– використовуються ознаки Хаара, за допомогою яких відбувається пошук потрібного об’єкта (в цьому контексті, – обличчя та його рис);

– використовується бустінг (комплекс методів) для вибору найбільш вірогідних ознак для шуканого об’єкта на цій частині зображення;

– всі ознаки надходять на вхід класифікатора, який дає результат «так» або «ні»;

– використовуються каскади ознак для швидкого відкидання вікон, де знайдено обличчя.

Основною категорією алгоритму є примітиви Хаара – це ознаки цифрового зображення, які використовуються для розпізнавання об’єктів та працюють на основі вейвлету Хаара. Примітиви являють собою розділені на декілька частин прямокутники, які позиціонують у зображенні (рис. 1). Далі обраховується інтенсивність пікселів кожної області та знаходиться різниця між обрахованими сумами, яка називається значенням даної ознаки Хаара.



(а)

(б)

(в)

а) *крайові особливості; б) лінійні особливості; в) кутові особливості*

Рисунок 1 – Примітиви Хаара

Процес розпізнавання людини по зображенню обличчя наведено на рис. 2. Він містить такі кроки [4, 5]:

1. Локалізація обличчя на зображені (знаходження ділянки зображення, що містить обличчя, її розмірів і положення).
2. Вирівнювання знайденого обличчя (за геометрією та яскравістю).
3. Витяг основних ознак обличчя із зображення.
4. Розпізнавання шляхом порівняння вилучених ознак із наявними у базі даних (БД).

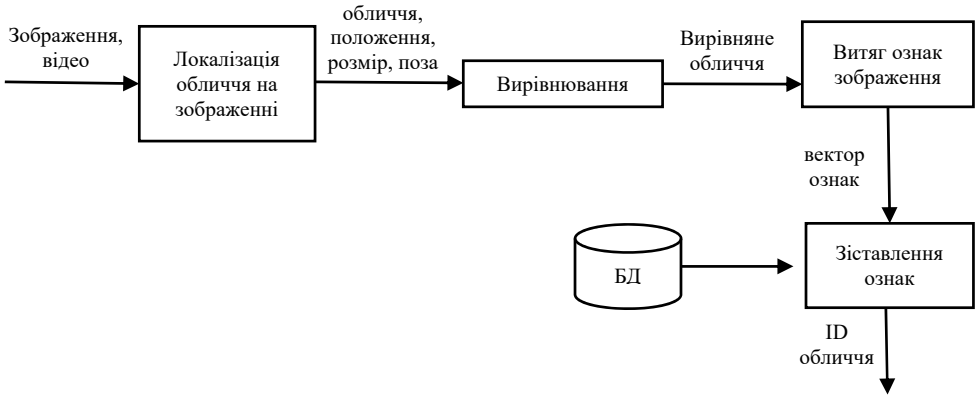


Рисунок 2 – Загальна схема процесу розпізнання людини за зображенням обличчя

За основу розробки програми розпізнавання облич було обрано бібліотеку OpenCV, оскільки в ній вже міститься багато заздалегідь підготовлених класифікаторів для обличчя, очей, посмішок тощо. Спочатку було виконане підключення бібліотек OpenCV та NumPy (розширення мови Python). Далі були завантажені необхідні класифікатори XML (haarcascade_frontalface_default.xml – для обличчя, haarcascade_eye.xml – для очей), а також вхідне зображення в режимі відтінків сірого. Перед зчитуванням довелося налаштувати розміри зображення. Після цього знайдені грані на зображенні. Якщо обличчя знайдено, розроблена функція повертає позиції виявлених граней як Rect (x, y, w, h). Як тільки отримані ці місця, можна здійснити виявлення очей на обличчі.

Результат роботи застосунку розпізнавання обличчя та очей представлено на рис. 3.

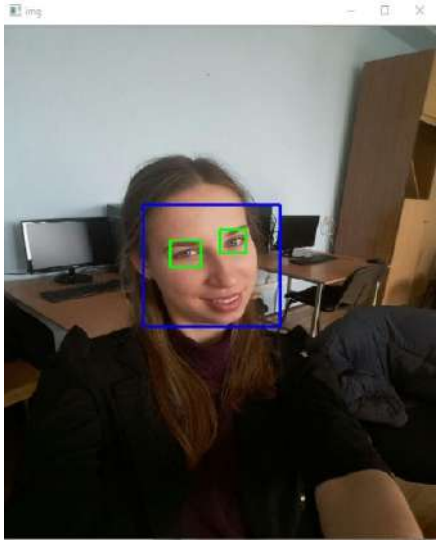


Рисунок 3 – Демонстрація роботи застосунку розпізнавання обличчя та очей

Отже, алгоритм Віоли-Джонса на базі ознак Хаара показав стабільно гарні результати пошуку об’єктів на зображені та був взятий за основу створення власного застосунку для розпізнавання людей по зображенню їх облич і очей. Інструментом реалізації було обрано бібліотеку OpenCV з відкритим кодом та мову Python. Це дозволило знайти грані обличчя на зображенні, а після цього визначити розташування очей в межах встановленого квадрату, що допомагає значно прискорити розпізнавання образів.

Список використаних джерел

1. Viola, P. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features / P. Viola, M.J. Jones // IEEE Conf. On Computer Vision and Pattern Recognition, Kauai, Hawaii, USA, 2001. – V. 1. – P. 511–518.

2. KeyLemon – Face recognition software [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.keylemon.com/product/

3. In the future, can you remain anonymous? [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://money.cnn.com /2012/01/13/technology/face_recognition/index.htm

4. Y. Freund, R. E. Schapire. A Short Introduction to Boosting // Journal of Japanese Society for Artificial Intillegence. 1999, №14(5), С. 771-780.

5. DeepFace: Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://research .facebook.com/publications/deepface-closing-the-gap-to-human-level-performance-in-face-verification/

3.3. ПІДСЕКЦІЯ - КІБЕРБЕЗПЕКА ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

УДК 004.056.5

МОДЕЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ТЕСТУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ

Титаренко М. С., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник: **Базилевич В. М.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Поява хмарних обчислень і очікування доступності даних і послуг в будь-який момент часу для користувача висунули проблему стійкості мереж на передній план досліджень в області комп'ютерної науки. Сучасні мережі передачі даних можуть бути величезними за розміром і складатися з сотень тисяч серверів і мільйонів віртуальних кінцевих вузлів. При таких масштабах і складності, проблеми масштабованості, ефективності, доступності та відмовостійкості мережі стають все більш актуальнами для дослідження.

Метою даної роботи є дослідження основних проблем стійкості та надійності комп'ютерних мереж.

Більшість додатків звязку, такі як месенджер, телеграм або наприклад "whats up", або ж просто телефонні розмови чи транзакції кредитною карткою, припускають наявність надійної відмовостійкої мережі. На цьому этапі очікується, що дані циркулюватимуть в мережі та надходитимуть до місця призначення. З іншої сторони фізичні компоненти мережі стикаються з широким спектром проблем, починаючи від спотворення сигналу і закінчуючи збоями самих компонентів. Аналогічно програмне забезпечення з семантичним інтерфейсом високого рівня нерідко містить невідомі помилки та інші приховані проблеми з надійністю. Надмірність - є основою для всіх підходів відмовостійкості.

Надмірність приймає дві форми просторову та часову. Просторова надмірність здійснює реплікацію компонентів або даних в системі. Прикладом її є передача даних декількома шляхами мережі та використання кодів з виправленням помилок. Часова надмірність є основою для алгоритмів повторного запиту (ARQ), таких як абстракція змінного вікна, який використовується для надійної передачі даних в протоколі TCP. Надійна мережа зазвичай забезпечую як просторову так і часову надмірність, що дозволяє витримати збої з різною часовою стійкістю. Просторова надмірність необхідна для протистояння постійним збоям в фізичних компонентах, в той час як часова надмірність, вимагає менше ресурсів, і завдяки цьому є біль пріоритетною при роботі з тимчасовими помилками [1].

Розробляючи будь-яку систему, спочатку необхідно обрати модель помилок – набір можливих сценаріїв вімов, беручи до уваги частоту, тривалість та вплив кожного сценарію. Проста модель включає тільки набір несправностей, які необхідно враховувати; рішення про включення до набору приймається на основі комбінації частоти, що очікується, впливу на систему та вартості забезпечення захисту. Найбільш надійні ж конструкції мережі усувають збої будь-якого окремого компонента. А деякі конструкції іноді допускають множинні збої. Але мало хто намагається протистояти умовам, що можуть виникнути при терористичному акті, і катастрофічні атаки майже ніколи не розглядаються в масштабі, що перевищує місто. (Напротив, мало кто пытается справиться с противоборствующими условиями, которые могут возникнуть при террористической атаке, и катастрофические события почти никогда не рассматриваются в любом масштабе, превышающем город.)

Усі збої комп'ютерних мереж можна класифікувати за часовою характеристикою як постійні, преривчасті та перехідні [1]. Наприклад, збої, що перешкоджають функціонуванню компонента при його ремонті або заміні, такі як пошкодження мережевого волокна екскаватором є постійними. Відмови, що все ж дозволяють компоненту функціонувати належним чином називають преривчасті. Це можуть бути пошкодження електричних компонентів, що працюють справно до тих пір, поки механічні або температурні коливання не стануть причиною збою, і не відновляться до повернення показників у норму. Остання категорія – перехідні несправності, яка оброблюються найлегше. Вони варіюються від змін вмісту компютерної памяті через космічні промені до бітових помилок через теплові шуми в демодуляторі, що, як правило, є нечастими й непередбачуваними. Різниця між преривчастими та перехідними несправнотсями заключається тільки в частоті; для перехідних несправностей, комбінація кодів з виправленням помилок і повторною передачею даних зазвичай забезпечує непоганий захист.

Окрім вибора моделі несправностей, при проектуванні відмовостійкої мережі система повинна мати можливість ізолювати її від частини системи, що функціонує таким чином, щоб це запобігало поширенню некоректної поведінки. Так як механізм виявлення несправностей, може виявити більше, ніж одну можливу несправність, система також повинна враховувати процес діагностики або локалізаціїї, який звужує набір можливих несправностей і дозволяє застосовувати більш ефективні методи ізоляції. Помилки, які ідентифікувала система, не обовязково повинні бути звужені до одної, але менший набір можливостей зазвичай дозволяє використовувати більш ефективну стратегію відновлення.

Границі ізоляції відмов, як правило, призначені для забезпечення режиму аварійної зупинки. Термін аварійної зупинки передбачає, що некоректна поведінка не поширюється по всій границі ізоляції відмов; навпаки компоненти, що мають несправну поведінку припиняють видавати будь-які сигнали. Та слід зазначити, що аварійна зупинка не передбачає самодіагностику але компоненти суміжні з несправними, можуть діагностувати відмову и навмисно ігнорувати будь-які сигнали, що надходять від пошкодженого компонента і фізична конструкція системи має допускати таке рішення. В маршрутизаторі наприклад, в зєднанні між картами, повинна бути передбачена електрична ізоляція для підтримки відмовостійкості несправних карт. Міжкомпонентне зєднання на основі шини не допускає аварійної зупинки, так як ніщо не може запобігти неспавній карті некоректно керувати лініями шини. В сучасних високопродуктивних мережах шинні зєднання були замінені на комутативні для забезпечення такої ізоляції. Викорінення аналогічних явищ при переході від загальних до комутованих Ethernet в середині 1990-х років було одним з основних адміністративних переваг цієї зміни, оскільки хости, що відмовили з набагато меншою ймовірністю можуть зробити комутативну мережу непридатною для використання через її безперервну передачу трафіку.

Для оцінки пропускної здатності, надійності, відмовостійкості та інших характеристик мережі необхідне проведення її діагностики та тестування. Під діагностикою мережі розуміють вимірювання її характеристика під час її експлуатації.

Тестування можна умовно класифікувати на декілька видів в залежності від цілі. Це тестування кабельної системи мережі на відповідність стандартам; стресове тестування, ціллю якого є перевірка стійкості компонентів мережі при різних рівнях навантаження та різних типах трафіку; тестування ПЗ, для визначення його вимого до пропускної здатності мережевих ресурсів; стресове тестування конкретних мережевих конфігурація для виявлення прихованих дефектів в обладнанні та слабких місць в архітектурі мережі, а також для визначення порогових значень трафіку, що допускається в мережі; тестування навантаження, що перевіряє як швидко працює мережа при різних навантаженнях; тестування стабільності, що розглядає надійність мережі на довгому інтервалі часу; тестування відмовостійкості – перевірка наскільки швидко система справляється зі збоями; тестування обємів, аналіз поведінки системі після збільшення обємів; тестування масштабованості, що показує як збільшить навантаження на компоненти системи при збільшенні числа користувачів; тестування потенціальних можливостей – ціль якого є розрахунок користувачів, що можуть працювати в системі.

Використання можливих методів тестування та діагностики мереж, дозволить своєчасно виявити та виправити якомога швидше підвищити ефективність та збільшити експлуатаційних термін мережі.

Для побудови моделі забезпечення стійкості компютерної мережі було обрано найбільш відомий та використовуваний метод тестування мережі - метод тестування навантаження.

Даний тип тестування дозволить в повній мірі оцінити поведінку системи при зростаючому навантаженні. Його ціль – визначення максимального навантаження, яке може витримати система. За навантаження може сприйматися як кількість користувачів, так і кількість операцій.

Отже, було проаналізовано та виділено основні проблеми надійності та відмовостійкості комп'ютерних мереж. Цілі стійкості комп'ютерної мережі можна розділити на три категорії: запобігання, виявлення та реагування. Виявлення вторгнень відіграє критичну роль в безпеці більшості систем, так як методи встановлення паролів та контроль доступу часто можуть бути скомпроментовані. Тож при управлінні мережею необхідно включати додаткові механізми виявлення вторгнень. Не менш важливим є і аналіз виявлених вторгнень, що дозволить скорегувати або заблокувати загрозу. Та реагування, що дозволить залишити мережу доступною. До того ж розглянуто класифікацію методів тестування мережі та обрано найоптимальніший – метод тестування навантаження. Отримані дані будуть використані в подальших дослідженнях у цьому напрямку для розробки моделі забезпечення стійкості комп'ютерних мереж.

Список використаних джерел

1. Muriel Médard, Steven S. Lumetta. Network Reliability and Fault Tolerance March 2003 [Электронный ресурс] / Muriel Médard, Steven S. Lumetta - Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/2884965_Network_Reliability_and_Fault_Tolerance.
2. Paul Rubens. Understanding Fault Tolerance: Securing Your System [Электронный ресурс] / Paul Rubens - Режим доступу до ресурсу: https://www.enterprisestorageforum.com/storage-management/fault-tolerance.html.
3. Нагрузочной тестирование [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: https://www.performance-lab.ru/blog/load-testing/testirovanie-proizvoditelnosti.
4. В. Олифер. "Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник" / В. Олифер, Н. Олифер., 2016. - (5).
5. А. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. - Львів: Магнолія 2006, 2013 - 253 с.

УДК 004.056

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИМ ВПЛИВАМ

Тимошенко Є. М., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник: **Гур'єв В. І.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Цінність інформації можуть визначити лише і виключно суб'єкти захисту інформації люди та/або соціальні групи. Більш того: саме поняття цінності інформації носить суб'єктивний характер: різні люди (соціальні групи) цілком можуть надати різну цінність для однієї й тієї ж самої інформації. Крім того, цінність інформації є різною для різної діяльності людини та/або соціальної групи. Таким чином, і тут наявність моделі для опису діяльності людини та соціальної групи є фактором, який здатний підвищити захищеність інформації.

Наведемо аналіз основних існуючих формальних моделей інформаційної безпеки. Розглянуто лише ті складові моделей та методів, які описують суб'єктну складову, так як саме врахування «не ідеальності» суб'єктів та суб'єкт-суб'єктних відношень є сьогодні одним із головних джерел зниження рівня захищеності людини та соціальної групи.

Моделі забезпечення конфіденційності.

Модель Харрісона-Руззо-Ульмана (модель дискреційного керування (розмежування) доступом).

Головною особливістю якої є матриця з повним описом призначених для користувача прав до файлів. Зміни в цю матрицю вводяться за допомогою спеціальних команд. Основним завданням будь-якої моделі управління доступом є обмеження на обробку операцій, які дозволено проводити суб'єкту (користувачеві) над об'єктом. Такими операціями можуть бути, наприклад, читання (потік інформації від об'єкта до суб'єкта) і запис (потік інформації від суб'єкта до об'єкта). Для цього вводяться такі позначення S – множина суб'єктів, O – множина об'єктів, R – множина прав доступу. Для реалізації цих прав в даній моделі використовується матриця доступів M, рядки якої відповідають суб'єктам, а стовпці - об'єктам. На перетині рядків і стовпців вказані права доступу, якими володіє даний суб'єкт по відношенню до даного об'єкту.

Мандатна модель керування доступом Белла-ЛаПадули.

Ця система складається з допустимих наборів станів в яких знаходиться система елементами якої є суб'єкти та об'єкти. Об'єкти мають показники рівнів таємності, а суб'єкти рівні доступу, які дорівнюють рівню конфіденційності. Ця система захищена в тому випадку, коли кожен із станів системи відповідає політиці безпеки, даної інформаційної системи. Перехід між станами системи описується функцією переходу. А стан захищеності це тоді, коли суб'єкт має наявний доступ тільки до тих об'єктів, до яких дозволено на основі політики безпеки. Перед тим, як надати суб'єкту доступ до об'єкту у суб'єкта порівнюється рівень доступу та рівень таємності і тільки у тому випадку коли рівні співпадають суб'єкт отримає доступ до об'єкту. Все це описується в матриці доступу.

Моделі забезпечення цілісності.

Модель цілісності Кларка-Вільсона.

В основі моделі лежить поняття відносини між автентичним принципалом (тобто користувачем) і набором програм (тобто, ТПС), які працюють на безлічі елементів даних (наприклад, удіни і копра). Компоненти такого співвідношення, взяті разом, називають Кларка-Вілсона в три рази. Модель повинна також гарантувати, що різні органи несуть відповідальність за маніпулювання відносини між принципалами, транзакціями і елементами даних. Як короткого прикладу, користувач здатний сертифікації або створити відношення не має бути в змозі виконати програми, задані в цьому відношенні.

Модель забезпечення доступності.

Модель розподілення ресурсів Міллена.

Модель Міллена включає в себе цілком відповідний стратегії відмови в обслуговуванні набір правил, що характеризують сімейство обчислювальних систем, тобто ці правила побудовані таким чином, щоб включити в це сімейство поняття, які багато в чому допомогли б при описі і аналізі стратегій відмови в обслуговуванні.

В ході дослідження існуючих методів протидії інформаційно психологічним впливу, я пропоную переглянути суб'єкта не тільки як частину інформаційних відносин зі суб'єктами, але і як окрему особу та соціальну групу. З цього слідує, що потрібно звертатися до таких наук як психологія, соціологія та менеджмент, які дозволяють більш широко підкреслити потреби та важіль впливу на людину чи соціальну групу.

Для цього можна використати такі методі та теорії:

Менеджмент: змістовні теорії мотивації (ієрархія потреб Маслоу, теорія потреб МакКлеланда. двофакторна теорія Герцберга), процесуальні теорії мотивації (теорії X та Y МакГрегора, теорія очікувань Врума, модель Портера-Лоутера), стилі лідерства (стилі лідерства Льовіна, стилі лідерства Лейкарта), теорія конфлікту;

Соціологія: соціометрика Морено, соціальна психологія та соціальні технології;

Психологія: типологія Кречмера, типологія Шелдона, типологія Юнга, типологія

Майєр-Бріггс, типологія Кеттела, типологія Айзенка.

Для виявлення методики оцінки протидії інформаційно психологічним впливам я пропоную використати метод експертних оцінок за допомогою критеріїв, які випливають з

ходу дослідження існуючих методів протидії інформаційно-психологічним впливам їх плюсів та мінусів в певних ситуаціях.

Також не слід забувати про забезпечення протидії інформаційно-психологічним впливам зі сторони особи, суспільства та держави. Я розглядаю в своїй роботі інформаційну політику різних країн в даному питанні. Та ще канали впливу на людину, суспільство такі як засоби масової інформації (телеканали, газети журнали). Інтернет ще один не менш важливий канал інформаційного впливу (соціальні мережі, месенджери, інформаційні портали та багато інших варіантів через яких можливо впливати на людину).

Висновок: данні моделі протидії інформаційно-психологічним впливам є основні та найпоширеніші у світі. Нажаль в сучасних моделях та методах захисту інформації суб'єктна компонента представлена явно в недостатньому обсязі. Разом із тим, її вплив на забезпечення інформаційно-психологічного захисту стрімко зростає із часом проаналізовано широкий спектр існуючих моделей та методів забезпечення захисту людини або соціальної групи від негативного інформаційного та інформаційно-психологічного впливу. Зокрема підкреслюється, що мотиваційні фактори мають високий рівень важливості. Сьогодні існуючі канали впливу на людину активно формують її емоційне сприйняття інформації. Внаслідок цього вже на рівні сприйняття інформації певні факти будуть нею відкинуті, а певні факти різко змінять свій реальний пріоритет. Сьогодні негативний інформаційно-психологічний вплив на людину здійснюється переважно не через канали її особистого спілкування, як це було раніше, а через інтелектуальні інформаційні системи (наприклад, пошукові сервери, які підстроюються під конкретну людину - і, тим самим, змінюють пріоритетність інформації). Широко застосовується використання каналів ЗМІ (особливо це небезпечно для України, в якій переважна більшість телеканалів належить певним олігархічним угрупуванням), Інтернет (де власники веб-ресурсів не несуть практично ніякої відповідальності за контент), різноманітні гаджети мобільних пристроїв, кількість яких стрімко зростає (наприклад, сьогодні гаджети активно формують у населення емоційне ставлення до ряду понять та факторів соціального життя, - більш того, різномовні варіанти одного й того ж гаджету можуть формувати протилежні емоційні оцінки у користувачів), тощо. Сформоване таким чином емоційне прийняття або неприйняття певних факторів соціального життя суттєво впливає на результати діяльності людини та соціальної групи.

Список використаних джерел

1. Модель Харрисона-Руззо-Ульмана [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель_Харрисона-Руззо-Ульмана

2. Мандатная модель Белла-Лападулы [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studfile.net/preview/1854771/page:7/

3. Модель Миллена распределения ресурсов (MPP). [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.org/1-29163.html

4. Кларк-Вилсон модель - Clark–Wilson model. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ru.qwe.wiki/wiki/Clark–Wilson_model

УДК 004.056.53

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ESP8266

Степанюк В. Ю., ст. групи КБ-161
Науковий керівник: **Петренко Т. А.,** доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ESP8266 - китайський мікроконтролер (далі МК) від виробника Espressif з підтримкою WiFi-інтерфейсу. Часто цей МК позиціонують тільки як WiFi-модуль, який працює в зв'язці з іншими МК. Однак вбудованих можливостей МК серії ESP досить для реалізації великої кількості проектів.

У більшості випадків цей МК застосовують в системах автоматизації побуту і IoT (Internet of Things - Інтернеті речей). Управляти всім цим можна не тільки з браузера, а й з додатків на Android / iOS / Desktop, хоча перший варіант має більше «платформ», т. К. Зараз браузер є майже на всьому - від годин до телевізорів. Якщо МК буде застосовуватися там, куди не дістає WiFi-мережа, або її там просто і не повинно бути (дачі, теплиці), то ESP8266 може працювати в режимі точки доступу

Мікроконтроллер ESP8266, дуже скоро змінить дуже багато речей в навколишньому світі. Ви запитаєте «Чому?» Зараз Ви все зрозумієте. Чесно кажучи, цей чіп, esp8266, не робить нічого нового, він просто дозволяє підключитися до доступної WiFi мережі або іншому WiFi пристрою. Такі рішення були доступні і раніше. Але справа в тому, що ціна готових модулів на чіпі esp8266, навіть в роздріб, становить менше 5 $.

Крім низької ціни цей чіп має малі розміри, порівняно низьке енергоспоживання. Модулі на базі esp8266 мають мінімальну кількість додаткових компонентів обв'язки. Що все це означає для людей, далеких від електроніки? Буквально через кілька місяців практично кожне електричний пристрій буде підключатися до Вашої домашньої мережі WiFi. І настане, нарешті, ера інтернету речей (IoT, Internet of Things). Чайники, мікрохвильовки і холодильники будуть підключені до інтернету, почнуть стукати до Вас в соціальних мережах, будуть надсилати листи по електронній пошті і багато всього ще. Таблиця з прикладами підключаємих модулів и сфер застосування ESP8266.

Таблиця 1.1 – приклади сфер використання ESP8266

ESP8266		
Сфера застосування		Приклади модулів
1.	Розумний будинок	датчика температури DS18B20; датчик вологості DHT11 (DHT22);
2.	Контроль управління доступом	RFID мітки, камери, сканер відбитку пальців, електронні замки, датчик руху.
3.	Безпека для життя	Датчик вогню, датчик пропану, датчик вуглекислого газу
4.	Віддалене управління	Антенни, роутер, Bluetooth

На основі того, що ми вже знаємо про мікроконтроллер ESP8266, ми можемо зробити висновок, що на ній можно побудувати систему захисту, з використанням, камер, сканерів відпичатку пальців або RFID міток, електронних замків та управлінням і адмініструванням цього комплексу захисту через web-інтерфейс.

Список використаних джерел

1. https://esp8266.ru/ [Електронний ресурс] - спільнота розробників
2. https://hobbytech.com.ua/%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BC%D1%81%D1%8F-%D1%81-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%BC-esp8266-%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B5%D0%B5/ - знайомство з ESP8266
3. https://arduino-kit.ru/blogs/blog/smart_home_projects [Електронний ресурс] - приклади проектів та підключаємих модулів
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/ESP8266 [Електронний ресурс] - загальна інформація про мікроконтроллер
5. https://habr.com/ru/post/394535/ [Електронний ресурс] - с чого почати роботу з мікроконтроллером

УДК 004.056.55

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

Сідлецький Є. В., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник: **Петренко Т. А.,** ст. викладач кафедри
кібербезпеки та математичного моделювання
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В сучасному світі ми використовуємо інформаційні технології у всіх сферах нашого життя, що дає нам можливість з легкістю виконати поставлене перед нами завдання, знайти потрібну нам інформацію, тим самим спростити наше життя. Велике питання постає щодо захисту інформації, інформаційних ресурсів та каналів передачі даних від злочинних дій зловмисників. В період розвитку інформаційних технологій електронних платежів та документообігу існують застереження щодо втручання сторонніми особами, з метою завдання шкоди підприємству, що може призвести до збитків.

Мета моєї доповіді - дослідити організаційні засоби захисту інформації в системах електронного документообігу. Організаційні засоби - це організаційно-технічні і організаційно-правові заходи, реалізовані в процесі створення і експлуатації ІТ-обладнання, телекомунікаційного обладнання для забезпечення захисту інформації. Організаційні методи захисту інформації включають заходи та дії, які повинні робити керівники під час створення і експлуатації системи, щоб гарантувати певний рівень інформаційної безпеки.

Спираючись на закони та нормативно-правові акти на підприємствах та відомствах, незалежно від форми власності, створюють спеціальні служби для забезпечення захисту інформації на підприємстві, які безпосередньо підпорядковуються керівництву організації. Керівники відділу забезпечують створення та функціонування системи з захисту інформації на підприємстві. Повну відповідальність за стан інформаційної безпеки несуть керівники організації.

На організаційному рівні вирішуються наступні завдання забезпечення безпеки інформації в системи:

Завдання забезпечення безпеки інформації в системі

- обмеження доступу на об'єкт і до ресурсів системи;
- виховання й навчання обслуговуючого персоналу й користувачів;
- удосконалювання системи захисту інформації;
- організація робіт з розробки системи захисту інформації;
- оцінка ефективності функціонування системи захисту інформації;
- контроль виконання встановлених правил роботи в системи.

Основні властивості методів і засобів організаційного захисту:

- Введеняя обмеження фізичного доступу до об'єктів захисту;
- обмеження можливості перехоплення ПЕМВН;
- розмежування прав доступу до інформаційних ресурсів та здійснення шифрування інформації при її зберіганні і передачі, виявлення та знищення апаратних і програмних закладок;
- виконувати резервне копіювання документів;
- проводити профілактику зараження комп'ютерними вірусами.

Регламент документообігу являє собою сукупність правил інформаційної діяльності суб'єктів інформаційних відносин, визначених законодавством, нормативними актами або угодами. Регламент документообігу визначає ролі та права суб'єктів щодо створення, володіння, користування та розпорядження документами, порядок оформлення і фіксації інформації на носієві інформації.

Відповідно до статті 6 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг»[1] електронний підпис є обов'язковим реквізитом електронного документу (ЕД), який використовується для ідентифікації автора та/або підписувача ЕД іншими суб'єктами електронного документообігу.

Статтею 1 Закону України "Про електронний цифровий підпис"[2] визначено такі терміни:

- електронний підпис – дані в електронній формі, які додаються до інших електронних даних або логічно з ними пов'язані та призначені для ідентифікації підписувача цих даних;

- електронний цифровий підпис (ЕЦП) – вид електронного підпису, отриманого за результатом криптографічного перетворення наборі електронних даних, який додається до цього набору або логічно з ним поєднується і дає змогу підтвердити його цілісність та ідентифікувати підписувача. Електронний цифровий підпис накладається за допомогою особистого ключа та перевіряється за допомогою відкритого ключа;

Для забезпечення захисту інформації з обмеженим доступом, вимога щодо захисту якої встановлена законом, в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах повинні обов'язково виконуватися наступні процедури:

– автентифікація – процедура встановлення належності користувачеві інформації в системі пред'явленого ним ідентифікатора;

– ідентифікація – процедура розпізнавання користувача в системі, як правило за допомогою наперед визначеного імені (ідентифікатора) або іншої апріорної інформації про нього, яка сприймається системою.

Більш того, організація захисту інформації електронної системи документообігу потребує додаткову увагу на забезпечення доступності публічної інформації та блокування несанкціонованого доступу. Найбільш незахищене місце при організації захисту системи електронного документообігу – це діяльність користувачів, а не технічно-апаратні засоби захисту інформації. Відразу як документ потрапляє до користувача, конфіденційність цього документа може бути порушена. Він має безліч способів як скористатися інформацією, можливе копіювання на пристрої зовнішнього типу, або просте фотографування документу, і тоді він втрачає свою цілісність.

Реєстрація дій користувача є важливою точкою захисту для електронного документообігу. Його правильна реалізація в системі дозволяє відстежувати всі незаконні дії і знаходити несправності, а при негайному втручанні навіть зупиняти спроби незаконних або шкідливих дій. Такі методи реалізовані в системі електронного документообігу DIRECTUM. DIRECTUM - це система електронного документообігу, спрямована на підвищення ефективності роботи всіх фахівців організацій в різних сферах їх діяльності.

Система DIRECTUM підтримує повний життєвий цикл управління документами, при цьому традиційне «паперове» діловодство органічно вписується в електронний документообіг. DIRECTUM забезпечує ефективну організацію і контроль ділових - узгодження документів, обробка складних замовлень, підготовка і проведення нарад, підтримка циклу продажів і інших процесів взаємодії. В системі виконується багато циклів,

насамперед, створення і зберігання різних неструктурованих документів, підтримка версій документів і ЕЦП; структурування документів по папках; призначення прав доступу на документи; історія роботи з документами; повнотекстовий і атрибутивний пошук документів; підтримка процесів узгодження і обробки документів на всіх стадіях їх життєвого циклу; видача електронних завдань і контроль їх виконання; взаємодія між співробітниками в ході бізнес-процесів; підтримка вільних і жорстких маршрутів.[3]

Підхід до захисту електронного документообігу повинен бути комплексним. Треба тверезо оцінити потенційні загрози і ризики системи електронного документообігу та ступінь потенційних втрат від загроз. Захист системи електронного документообігу не зводиться до захисту документів і обмеження доступу до них. Захист системного обладнання, комп'ютерів, принтерів та інших пристроїв є важливим завданням, захист мережного середовища, в якій працює система, захист каналів передачі даних і мережевих пристроїв.

Комплекс організаційних заходів відіграє важливу роль на кожному рівні захисту. Погана організація може звести нанівець всі технічні дії, незалежно від того, наскільки вони досконалі. При виборі засобів захисту слід оцінити реальні втрати від розкриття або спотворення інформації і порівняти з вартістю засобів захисту [4]. Але будь-якому випадку слід вводити елементарні, найдешевші і не менш ефективні засоби - вхід в систему управління документами повинен здійснюватися через систему паролів з розмежованими рівнями доступу. Фізичний доступ в приміщення, де встановлена система управління електронним документообігом, повинен здійснюватися відповідно до внутрішніх правил та бути обмежений стороннім особам.

Список використаних джерел

1. Про електронні документи та електронний документообіг [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/851-15
2. Про електронний цифровий підпис [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/852-15/
3. DIRECTUM - [Електронний ресурс]: – Режим доступу: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Directum
4. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННОМУ ДОКУМЕНТООБІГУ [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/23058/2/CAZST_2017v2_Zavodyanskiy_V_O-Protection_of_information_65-66.pdf

---

УДК 004.056.55

АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

Коротка Г. М., студ. гр. КБ-161,
Петренко Т. А., доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Всі підприємства, незалежно від форми власності, масштабів та сфери діяльності, створюють, опрацьовують та зберігають документи. Організація системи електронного документообігу (СЕД) – дієвий сучасний процес документообігу, що дозволяє оптимізувати роботу компанії. Електронні документи можуть одночасно використовуватися співробітниками в рамках однієї робочої групи, відділу або всього підприємства. На відміну від паперового документообігу, де процес одержання доступу до документів може тривати декілька хвилин, годин, днів, а іноді і тижнів, доступ до електронних документів здійснюється за декілька секунд. Використовуючи СЕД, будь-яка організація зможе заощаджувати свій робочий час та приймати оперативні рі

шення в декілька разів швидше.

Широке використання СЕД робить актуальною проблему захисту інформації, адже у міру розвитку технологій електронних платежів та документообігу є велика небезпека втручання сторонніх осіб, з метою завдання шкоди підприємству, що призведе до значних збитків. У захищеній СЕД інформація у процесі обміну буде доступною конкретному колу користувачів без можливості її фальсифікації або модифікації у процесі передачі [1].Традиційний підхід до захисту інформації заснований на попередньому аналізі загроз і зіставленні їм сукупності механізмів захисту. Основні загрози для систем електронного документообігу представлені на рисунку 1.

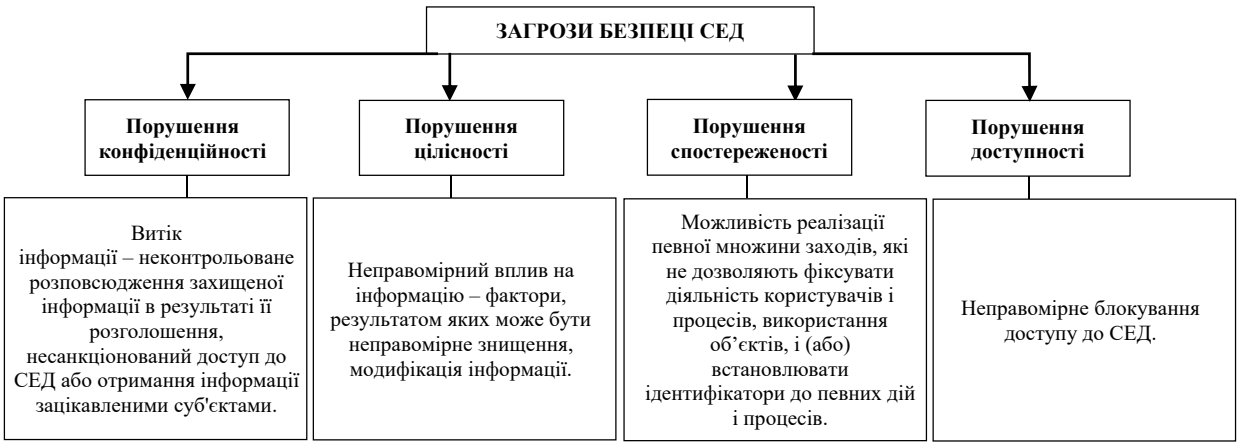


Рисунок 2 – Класифікація загроз для СЕД

Загальні проблеми захисту електронного документообігу розкриті в роботах Г.А. Гришина, Б.В. Глазунова, А.А. Козуба, Р.В. Мещерякова, М.В. Соловйова, Б.Р. Досмухамедова, І.Д. Корольова, С.П. Панасенка та інших науковців. В працях Т.І. Булдакова, Н.І. Єлісєєва, Н.В. Медведєва досліджено моделі загроз безпеки інформації в системах документообігу, методики розробки захищених систем електронного документообігу.

Мета даної статті – обґрунтувати складові та принципи функціонування СЕД, а також охарактеризувати аспекти інформаційної безпеки під час організації СЕД.

Функціональні елементи, пропоновані СЕД своїм користувачам можна розділити на такі категорії:

1. Збереження і централізований пошук документів – найважливіший аргумент використання СЕД. Використовуються системи управління базами даних, наприклад, Microsoft SQL, Oracle та інші.

Серед функцій для пошуку документів розрізняють:

–пошук за вкладеними в документи файлами (повнотекстовий пошук);

–складний пошук (з використанням логічних операцій);

–гнучка система надання прав доступу.

2. Функції підтримки канцелярії та діловодства:

–реєстрація документа у вигляді електронної картки – аналога реєстраційної картки документа;

–повний цикл роботи з вхідними/вихідними документами;

–ведення журналів реєстрації та обліку паперових оригіналів документів.

3. Функції маршрутизації і контролю виконання документів дозволяють керувати та контролювати виконання робіт з документами:

–підтримка різних дій над документами під час маршруту: узгодження, накладення резолюції, підписання тощо;

–повідомлення працівників про надходження до них на виконання нових документів;

–автоматичний контроль термінів виконання документів та звіти про виконання робіт з документами.

4. Функції інформаційної безпеки [2]. На основі загроз інформаційній безпеці СЕД можна виділити наступні елементи захисту, що представлені на рисунку 2.

Рисунок 2 – Складові захисту системи електронного документообігу

Основне проблемне місце при організації захисту СЕД – це забезпечення конфіденційності. Як тільки документ потрапляє до користувача, конфіденційність цього документа по відношенню до користувача вже порушена. Користувач може знайти безліч способів скопіювати інформацію, від збереження його на зовнішній носій до банального фотографування. Тому протоколювання дій користувачів – важливий пункт захисту СЕД. Для запобігання загроз спостереженості необхідна правильна організація ведення історії дій користувачів у системі, що дає смогу слідкувати за діями користувачів і, у випадку виникнення спроб несанкціонованого доступу швидко знаходити зловмисника. Ця складова є невід'ємною частиною захищеної СЕД. За відсутністю її використовують програмне забезпечення для захисту систем керування базами даних та місця зберігання даних (наприклад, категоріювання користувачів, політика безпеки, безпека доступу, безпека даних, авторизація та ін. у БД від компанії Oracle, продуктами якої користуються різні СЕД).

Забезпечення безпечного доступу до даних в середині СЕД реалізується зазвичай автентифікацією та розмежуванням прав користувачів. Найпоширенішим серед всіх способів автентифікації користувача є логін і пароль, другим по надійності є Toch-«ключі» (автентифікація відбувається шляхом вводу певного коду – смарт карти, USB-ключі, CD та інші), і найбезпечнішим є біометричний метод розпізнавання користувача системи (зчитування відбитків пальців, конфігурації сітківки ока та ін.) [3]. У СЕД обов'язково повинно бути передбачено розмежування прав користувачів. Розмежування прав у системі налаштовується по-різному: це може бути підсистема, що створена розробниками СЕД, або підсистема безпеки системи керування базами даних, яку використовує СЕД.

Забезпечення цілісності інформації є однією з складових задач в процесі електронного обміну даних. Одним з ефективних способів забезпечення цілісності електронних документів є засоби криптографії, зокрема використання електронного цифрового підпису. 7 листопада 2018 року набув чинності Закон України «Про електронні довірчі послуги». Одним із важливих нововведень закону про електронні довірчі послуги є те, що він запроваджує поняття «**кваліфікований електронний підпис**», яке замінило поняття «електронного цифрового підпису». Кваліфікований електронний підпис (КЕП) – спосіб криптографічного шифрування тексту електронного документа унікальною послідовністю символів, які знає тільки відправник [4]. КЕП призначений для захисту документа від підробки. Принцип роботи КЕП заснований на технології шифрування з асиметричним ключем, тобто ключі для шифрування та дешифрування даних різні. «Закритим» ключем шифрують, а «відкритим» – розшифровують інформацію. Текст електронного документа разом з КЕП передається отримувачу, який повинен перевірити на цілісність документа наявністю КЕП. Для перевірки КЕП він використовує «відкритий» ключ відправника – таку ж унікальну послідовність символів, але, що знаходиться у відкритому доступі та пов'язана з «закритим» ключем відправника. Перевірка КЕП вважається пройденою, якщо «відкритий» ключ відправника буде

однаковий з «закритим». Якщо до тексту електронного документа були внесені зміни після його підписання КЕП, то система заблокує дану процедуру. Таким чином, підписати електронний документ може тільки власник «закритого» ключа, а перевірити наявність КЕП – будь-хто, у кого є «відкритий» ключ, відповідний «закритому» ключу відправника.

Отже, було систематизовано і виділено принципи функціонування, засоби захисту інформації у ході організації електронного документообігу. Впровадження СЕД забезпечує підприємство усім необхідним для своєчасного прийняття рішень, реагування на ситуації та оптимізація робочого процесу на підприємстві. СЕД можна називати захищеною, якщо в ній присутні такі системи захисту інформації: захист електронних документів, що містять конфіденційну інформацію, шляхом перевірки її КЕП на цілісність даних; керування доступом та автентифікація; контроль та протоколювання роботи співробітників з документами та ін..

Напрямком подальших досліджень є створення моделі всебічно захищеної системи електронного документообігу, що може бути використаною у діяльності реального підприємства для підвищення рівня інформаційної безпеки та ефективності його роботи.

Список використаних джерел

1. Кандзюба С. П. Електронний документообіг. Реінжиніринг адміністративних процесів в органах публічної влади / Кандзюба С. П., Матвійчук Р. М.. – Київ, 2017.
2. Матвієнко О. Основи організації електронного документообігу. Навчальний посібник / Матвієнко О., Цивін М. – Київ: Центр учбової літератури, 2008. – 112 с.
3. Кукарін О. Б. Електронний документообіг та захист інформації. Навчальний посібник / Кукарін О. Б. – Київ: НАДУ, 2015. – 84 с.
4. Закон України «Про електронні довірчі послуги». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19.

УДК 004.056.53

МЕТОДИ ЗАХИСТУ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ ВІД КИБЕРАТАК

Вильотніков В. В., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник**: Базилевич В. М.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На сьогоднішній день, зважаючи на велику інформатизацію суспільства, потребу у мобільності користувачів мережі Internet все більшою і більшою популярністю користуються бездротові мережі. Сучасний розвиток бездротових мереж дозволяє встановлювати з'єднання такої ж якості, як і мережі з використанням фізичного середовища передачі даних, але із значно більшою кількістю користувачів. Але при цьому виникає необхідність захисту переданої інформації в таких типах мереж, тобто використання механізмів захисту і шифрування даних. Так як загрози інформаційним ресурсам, в деяких випадках, можуть бути великими і катастрофічними. Тому актуальним є дослідження методів підвищення ефективності захисту інформації в бездротових комп'ютерних мережах.

Для проведення досліджень необхідно провести аналіз можливих загроз, визначити результати їх впливу та здійснити системний аналіз методів захисту від них.

Базовим стандартом, який визначає набір протоколів для передачі даних в бездротових мережах є IEEE 802.11. Цей стандарт постійно доповнюється та оновлюється, таким чином його нові версії були опубліковані в 1999, 2007, 2012 роках, а також наступна очікується ще в 2016 році.

Існують основні та допоміжні методи захисту бездротових мереж.

Основними протоколами, які використовуються на даний час в бездротових мережах є: WEP Wired Equivalent Privacy), WPA (Wi-Fi Protected Access), WPA2 (Wi-Fi Protected Access II), а

також стандарт IEEE 802.1X, який описує процес інкапсуляції даних EAP (Extensible Authentication Protocol).

Найпростішим способом захисту від криптографічних атак є використання WPA2. WPA / WPA2 значно підвищує безпеку бездротової мережі. Але додатковий захист відбувається за рахунок додаткової складності протоколу. На високому рівні, WPA атаки можна розділити на дві категорії: атаки аутентифікації та атаки шифрування.

Реалізація протоколу безпеки WPA2, безумовно, є кращим вирішенням проблем безпеки бездротової мережі. Поряд з тим доповненням до основних рекомендацій можуть бути такі: приховування паролів, використання MAC фільтрації для підключених пристроїв та побудова складних паролів.

Для управління мережевою структурою і типами пакетів, які передаються бездротовими мережами, були проаналізовані поняття і методи протоколів захисту за допомогою документації, представленої IEEE, основних протоколів, таких як: WEP, WPA, WPA2 і основних типів шифрування, які вони використовують.

Головна відмінність бездротових мереж від проводових пов'язана з неконтрольованою областю між кінцевими точками мережі. Це дає змогу атакуючим, що перебувають близько від бездротових структур, робити багато нападів, які були неможливі у проводовій мережі.[1]

Проаналізуємо загрози з погляду звичайної бездротової мережі передачі даних, їхню актуальність для нас і стійкість до них нашої системи. Як і будь-яка інша бездротова мережа, мережа ZigBee піддана таким навмисним загрозам:

1. Підслуховування.
2. Відмова в обслуговуванні (Denial of Service - DOS).
3. Глушіння:
   - кінцевого (RFD) пристрою;
   - роутера (модуля FFD);
   - координатора.
4. Крадіжка фізичного пристрою.
5. Загрози криптозахисту:
   - пасивні мережеві атаки;
   - активні мережеві атаки.
6. Загрози автентифікації.

Крім того, перерахуємо загрози крім, тих, що є специфічними для бездротових мереж:

1) витік прошивань і відповідно витік ключів, які спочатку там були вбудовані;

2) несанкціоновані дії осіб, що мають доступ до терміналу захисту:
   - відключення датчиків або системи загалом;
   - знищення записів у журналі або файла журналу загалом.
   -

Для нашої системи характерні такі випадкові загрози:

1) вихід з ладу устаткування;
2) збій програми;
3) переривання живлення.

Стандартні методи захисту у мережах ZigBee [4, 5]:

- керування доступом за допомогою списків контролю доступу ACL;
- шифрування даних для захисту від несанкціонованого доступу;
- контроль цілісності кадру;
- оновлення симетричних ключів розсиланням.

У нашій системі [3] використовуватимемо усі ці методи захисту від можливих загроз, а також додаткові:

- синхронізацію за часом;
- організаційні заходи захисту;
- використання перевірених елементів відомих фірм із високими показниками

надійності продукції, що випускається;

- реєстрацію подій;
- обмеження, контроль і облік доступу;
- архівацію й резервування, використання для цього надійних засобів зберігання даних;
- тестування й перевірку програмного забезпечення на стійкість до збоїв;
- резервне живлення.

Отже, істотне збільшення використання бездротових мереж призвело до розробки механізмів безпеки, які спочатку були подолані зловмисниками, тому необхідне комплексне рішення для захисту мережі. Для цього доцільно впровадити технологію WPA2 в усіх типах бездротових мереж з використанням методології, яка включає в себе: створення пароля, створення плану забезпечення безпеки і захисту програмного забезпечення, що дозволяє більшу складність і безпеку бездротової мережі.[2]

Список використаних джерел

1. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20131/2/ConfATMT_2016vII_Kovalenko_V_S-Methods_of_protecting_wireless_53.pdf

2. Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв [Електронний ресурс] – http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/21459/1/36-192-197.

УДК 004.056.5

АНАЛІЗ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ТЕЛЕФОННИХ МЕРЕЖАХ

Васильєва С. П., студ. гр КБ-161
Науковий керівник: **Гур'єв В. І.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На даний момент до складу телекомунікаційних систем входять телефонні мережі, основою яких є телефонні станції. Сучасні телефонні станції за архітектурою схожі на комп'ютери й сервери. Тому захисту мереж телефонного зв'язку необхідно приділити не менше уваги, ніж забезпечення безпеки комп'ютерних мереж.

Телефонні мережі являють собою сукупність кінцевих пристроїв (терміналів) телефонних станцій, ліній і каналів телефонної мережі, транзитних вузлів комутації.

Об'єкти телефонної мережі (АТС, телефонні апарати) можуть піддаватися таким атакам:

— несанкціонований доступ до програмних портів АТС;

— несанкціоноване використання послуг телефонних переговорів.

Несанкціонований доступ до програмних портів АТС. Джерелом загрози є зовнішній порушник і програмно-апаратна закладка. Засоби поширення – електромагнітні хвилі, радіоефір та наведення в провідниках, що виходять за межі контрольованої зони. Загроза реалізується через активацію закладок в програмному забезпеченні телефонних станцій за допомогою використання спеціалізованого цифрового термінала. Внаслідок такого несанкціонованого доступу може відбутися порушення конфіденційності або цілісності. Наприклад, замаскована передача даних з телефонної бази по службовому каналу, прослуховування переговорів абонентів або повне блокування роботи телефонної станції.

Несанкціоноване використання послуг телефонних переговорів. Джерело загрози – зовнішній порушник. Поширюється шляхом використання сервісної функції DISA, яка дозволяє забезпечити прямий доступ віддалених користувачів до їх внутрішніх сервісних послуг. Зловмисник здійснює з'єднання з номером УВАТС (установчої виробничої АТС)

організації, на якій відкрито сервіс DISA. Мовний інформатор видає голосове привітання і запит на введення додаткового номера внутрішнього абонента. Замість додаткового номера проводиться набір міжміського / міжнародного номера. Наслідок – УВАТС встановлює транзитне міжміське / міжнародне з'єднання, причому, рахунки за дзвінки будуть приходити організації, що володіє телефонною станцією.

Характер походження загроз поділяється на 3 типи: антропогенний (кримінальні структури, окремі фізичні особи та персонал), техногенний (злам в ліній і каналів передачі даних, недостатня захищеність апаратури передачі даних і несанкціоноване підключення до лінії зв'язку), а також природний (стихійні лиха). Основними причинами витоку інформації є недотримання персоналом норм, вимог, правил експлуатації АС, що функціонують в рамках АТС, помилки в проектуванні систем захисту програмного забезпечення мережі АТС і отримання інформації, що захищається розвідками.

Для здійснення захисту інформації телефонної мережі необхідна реалізація таких вимог:

— мінімальна кількість декларованих можливостей (закладок) програмного забезпечення телефонної станції;

— використання аутентифікації користувачів для доступу до програмного забезпечення телефонних станцій;

— моніторинг ліній і каналів зв'язку на наявність розривів, за якими може здійснюватися несанкціонований з'їм інформації, що передається;

— відсутність в телефонному обладнанні абонентів апаратних закладок.

На рівень захисту інформації впливають такі фактори:

— Ступінь секретності – висока, оскільки по лініях телефонного зв'язку може передаватися інформація, що має високу державну, комерційну або іншу важливість.

— Обсяг – високий, через те, що по лініях телефонного зв'язку передається найбільший обсяг переданої інформації, в порівнянні з іншими способами комунікації.

— Інтенсивність обробки – висока, бо високий обсяг переданої інформації, а також частота передачі інформації.

Отже, необхідно забезпечувати високий ступінь захисту інформації, що передається по лініях телефонного зв'язку.

Для забезпечення захисту інформації, яка проходить по телефонних лініям та каналам зв'язку можна використовувати такі технічні засоби, призначені для захисту окремого приймального пристрою: фільтр «Граніт-8», приглушувач мобільних телефонів «Жезл» та блокатор мобільних телефонів «Завіса».

Фільтр «Граніт-8» призначений для забезпечення захисту мовної інформації від витоку шляхом акустоелектричних перетворень через двопровідні лінії: відкриті телефонні мережі, мережі радіотрансляції, системи директорського та диспетчерського зв'язку. Призначення фільтру – пропускати сигнали в мовному діапазоні частот при нормальному режимі роботи телефонної лінії та затримувати високочастотні сигнали, які подаються в лінію при високочастотному нав'язуванні.

Приглушувач мобільних телефонів «Жезл» використовується для блокування несанкціонованої роботи мобільних телефонів, що працюють в наступних стандартах: CDMA-450, GSM-900, GSM-1800, 3G (UMTS-2100).

Блокатор мобільних телефонів «Завіса» призначений для блокування несанкціонованої роботи мобільних телефонів, що працюють в наступних стандартах: GSM-900, GSM-1800, DAMPS, CDMA DAMPS, CDMA-2000. Блокування здійснюється одночасно у всіх піддіапазонах перерахованих вище стандартів, що значно збільшує ймовірність блокування.

Список використаних джерел

1. Климчук В. Інформаційні технології та тенденції розвитку міжнародної інформації [Текст] / В.Климчук // Вісн. Кн. Палати.– 2006.–№6.– С.15-18.

2. Кормич Б. А. Інформаційна безпека: організаційно-правові основи : навч. посібник / Кормич Б. А. – К. : Кондор, 2004.

3. Александр Зайцев, Роман Мещеряков Технические средства и методы защиты информации. - 7 изд. Горячая линия-Телеком, 2012.

УДК 004.056.5

ЗАГРОЗА ЗМІНИ ВМІСТУ БУФЕРУ ОБМІНУ ЗА ДОПОМОГОЮ PASTEJACKING

Бойко К. В., студ. гр КБ-161,
Ткач Ю. М., д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Зазвичай, дія ***копіювати*** і ***вставити*** - це дуже проста дія, яку може виконати будь-який користувач, але час від часу веб браузер може не дозволити користувачеві копіювати і вставляти текст з певних веб-сайтів. Крім того, браузер може навіть не дати вибрати вміст з веб-сторінки, таким чином обмеживши можливість копіювання користувача.

Це може стати досить проблематичним, особливо якщо цільовим користувачеві потрібні великі шматки тексту з сайту для дослідницьких цілей.

Майже всі веб-браузери дозволяють веб-сайтам виконувати JavaScript команди на комп'ютерах користувачів для виконання обчислень інтерфейсу і бізнес логіки веб додатків. Ця функція може дозволити шкідливим веб-сайтам захопити буфер обміну користувача комп’ютера. Тобто, коли ви щось копіюєте і вставляєте його у буфер обміну, веб-сайт може запустити одну або кілька команд за допомогою вашого браузера. Метод може бути використаний для зміни вмісту буфера обміну для виконання атаки в операційній системі користувача.

Веб-сайти виконують команди, коли користувач виконує якусь дію, - наприклад, під час натискання певної клавіші або клацання правою кнопкою миші. Коли ви натискаєте CTRL + C на клавіатурі, він запускає режим командування веб-сайту. Після невеликого очікування, скажімо, 800 мс, він вставляє щось шкідливе у ваш буфер обміну. Очікування користувача такі, що після використання CTRL + V для вставки оригінального тексту, який було скопійовано, але замість нього буде вставлено те, що було потрібно зловмиснику. Деякі веб-сайти можуть відстежувати CTRL + V і використовувати його для запуску команди, яка змінює вміст буфера обміну.

Pastejacking - це метод, який шкідливі веб-сайти використовують для того, щоб взяти під контроль буфер обміну вашого комп'ютера і змінити його вміст на щось "шкідливе" без вашого відома.

Більш того, таким чином ви можете вставити контент прямо в консоль, наприклад в PowerShell або вікно командного рядка, і тоді може виконатися шкідлива команда. Користувачі *Mac* мають деяку безпеку, якщо вони використовують iTerm. Це емуляція, яка дозволяє користувачам Mac замінити консоль за замовчуванням. При використанні iTerm він запитує користувачів, чи дійсно вони хочуть вставити щось, що містить символ «нового рядка». Потім користувачі можуть вибрати «Так» або «Ні» в залежності від того, що вони роблять.

Символ нового рядка це фактично половина клавіші Enter. Клавіша Enter зображена, як правило, стрілкою, яка здається починається від верхньої лінії до нижньої, а потім вліво. Клавіша Enter являє собою комбінацію символу нового рядка (перехід до наступного рядка) і повернення (читається як «повернення каретки в крайнє ліве положення x, 0», як в друкарських машинках). Коли ви натискаєте клавішу Enter, виконується будь-яка команда в цьому рядку консолі. Але це може залежати від консолі, щоб запросити підтвердження.

У більшості випадків, в командному рядку Windows не вимагається підтвердження на виконання команд. Рядок запитує підтвердження тільки в тому випадку, якщо ви

використовуєте команду DEL або FORMAT. Для таких команд, як RENAME і т.д. підтвердження запитуватися не буде.

У будь-якому випадку, якщо веб-сайт розміщує команди в буфері обміну за допомогою клавіші Enter (/ n / r, де / n - це новий рядок, а / r - повернення каретки), консоль або будь-програмований додаток безпосередньо запускає команду(и) . Якщо ці команди шкідливі, вони можуть завдати шкоди вашій машині і мережі.

У такому випадку, як же уникнути "***Pastejacking***"?

Першочерговим захистом, для користувача Windows може бути перевірка, що було поміщено в буфер обміну комп'ютера. Для цього спочатку вставте вміст в блокнот. Він вставляє буфер обміну тільки як текст і дозволяє побачити, що знаходиться в буфері обміну. Якщо ви бачите, що ви скопіювали, ви можете піти далі і вставити його куди завгодно. Це означає додатковий крок, але це краще, ніж виконати шкідливу команду. Пам'ятайте, що використання Word для перевірки буфера обміну може бути небезпечним, оскільки він також програмується за допомогою макросів і т.д.

Ви можете повністю вимкнути Javascript або використовувати надбудову для браузера, як *NoScript*, яка дозволить вам вибирати коли запускати javascript, а коли ні, таким чином це може допомогти в боротьбі з цією проблемою.

HTML - це мова, на якому написані веб-сторінки, але саме CSS (Cascading Style Sheets) визначає, як вони виглядають.

Це той самий CSS, який переставляє сторінки для роботи у всьому, від телефонів до екранів кінотеатру, розміру тексту, додавання колонок, різних кольорів, обведення країв тощо.

Він також може бути використаний для розміщення речей на сторінці або, що більш корисно для Pastejacking, поза сторінки, де ви не можете їх бачити.

Як висновок, задля вашої безпеки, перш за все, ви можете вставити скопійований контент куди завгодно. Так, можливо вам доведеться зробити ще один зайвий крок, але зате ви уникнете Pastejacking'a.

І звичайно, якщо контент який ви копіюєте і вставляєте в будь-який Блокнот, але при цьому ви не бачите формат, шрифт, стиль, це означає, що контент, який ви вставляєте просто в *текстовому форматі*.

У випадку ж *з зображеннями* краще натиснути правою кнопкою миші зображення, яке ви хочете завантажити або скопіювати, і потім вибрати ***Зберегти як***, так буде набагато безпечніше скопіювати команду з неї.

Список використаних джерел

1.Chirgwin R. Pastejack attack turns your clipboard into a threat [Електронний ресурс] / Richard Chirgwin – Режим доступу до ресурсу: https://www.theregister.co.uk/2016/05/25/pastejack_attack_turns_your_clipboard_into_a_vector/

2.Hacker News [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://news.ycombinator.com/item?id=21490503

3. Bisson D. Researcher warns of ‘pastejacking’ hack attacks targeting users’ clipboards [Електронний ресурс] / David Bisson – Режим доступу до ресурсу: https://www.grahamcluley.com/researcher-warns-pastejacking-hack-attacks-targeting-users-clipboards/

УДК 004.056.5

КІБЕРБЕЗПЕКА В УМОВАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Куник В. І., студ. гр КБ-181
Науковий керівник: **Базилевич В. М.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність обраної теми обумовлена відсутністю глибокої науково практичного опрацювання питань забезпечення кібербезпеки в умовах застосування Інтернет речей. Розробками в сфері досліджень і стандартизації інтернету речей займаються багато країн на рівні національних ініціатив, наприклад ANSI (США), BSI (Великобританія), ETSI (Європа),а також на рівні інтернаціональному: ITU, ISO, IEC. Інтернет речей (Internet of things, IoT) має великий вплив на наше життя – 25 мільярдів пристроїв – від управління інфраструктурою та фабриками до машин легеневого серця та безлічі інших медичних пристроїв, а також пристрої в наших автомобілях та будинках. Але це не безпечно. Одна з оцінок розвитку Інтернету речей надає економічний ефект в межах 3,9 трлн до 11,1 трильйона доларів на рік до 2025 році. Фактичний вплив буде залежати від прийняття рішень підприємствами та споживачами. Безпека стане ключовим елементом цього прийняття – і вартості бізнесу. Захист рішень на базі IoT від тих, хто планує завдати шкоди, буде мати вирішальне значення для зростання IoT, а також для особистої та ділової безпек

Атакуючі користувачі, ймовірно, шукатимуть можливості поставити під загрозу критичну інфраструктуру кожної країни, а також пов’язану набагато ширшими зв’язками екосистему споживчих та промислових пристроїв, відомих як Інтернет речей. Інтернет речей з'єднує мільярди нових пристроїв з Інтернетом, але це також розширює потенціал атаки кібер-дійових осіб проти мереж та інформації. Дослідники з безпеки продовжують розкривати вразливі місця у споживацьких продуктах, включаючи автомобілі та медичні прилади. Якщо атакуюча сторона отримає можливість створювати значні фізичні ефекти в обраній країні через кібер-засоби, вони отримають нові можливості для примусу та стримування. Наприклад, кібератака на українську енергетичну мережу в 2015 році призвела до відключення живлення протягом декількох годин.

Широке включення "розумних" пристроїв у повсякденні об'єкти – це зміна того, як люди та машини взаємодіють між собою та навколишнім світом, часто підвищуючи ефективність, зручність та якість життя. Їх розгортання також приводило до появи нових вразливих місць як в інфраструктурі, яку вони підтримують, на яку вони покладаються, так і на процеси, якими вони керують.

Проектування систем IoT для забезпечення безпеки – це спосіб життя з завданнями на всіх етапах життєвого циклу. Більшість із цих завдань значною мірою пов'язані з дизайном та розробкою програмного коду. Отже, основні вимоги що потрібно розглянути, це: 1) запити; 2) загрози, які ви хочете захистити. Ті, хто пов'язаний з безпекою, повинні збалансувати захист від витрат та час на його забезпечення. Але занадто багато компромісів або забагато винятків призведуть до вразливості системи безпеки платформи IoT. Пристрій запуску повинен бути одним із кінців ланцюжка довіри переходячи від пристрою до серверних додатків. Справжнє безпечне завантаження вимагає апаратного забезпечення.

1. Комунікаційні технології. Шифрування сьогодні є прийнятною частиною будь-якого рішення для безпечного IoT. Але шифрування є складним і має наслідки від апаратного забезпечення до ключового управління. Проте час і витрати на розробку та експлуатацію безпечних комунікацій, достатніх для вирішення запланованих загроз, можна легко занизити.

2. Послуги, мови та інструменти. Слабкі сторони програмного забезпечення у системі та коді є однією з трьох чудових дверей, що призводять до використання вразливостей в роботі IoT. Неадекватні аналізи загроз або вимоги, а також слабкі або невиконані процедури часто призводить до слабкості програмного забезпечення. Отримання та ретельне використання

служб, пов'язаних із безпекою, мовами, стандартами дизайном та кодуванням, а також інструментами, які їх підтримують, можуть здаватися дорогими, доки вартість не призведе до серйозного порушення, якого можна було б запобігти.

3. Сертифікація. Сертифікація безпеки може вимагатись для певного напрямку діяльності. Навіть якщо це не потрібно зараз, усвідомлюючи вимоги щодо сертифікації та включення корисних елементів у практику розробки, вже зараз потрібно створювати безпечні продукти та потенційно підготувати їх до вимог сертифікації в майбутньому.

4. Промислова кооперація. Боротьба з хакерами – це асиметрична війна. Співпраця щодо виявлення дефектів, відстеження та спільного використання розробників, навіть конкурентів, стала прийнятною практикою. Так NIST Cybersecurity Framework призвела до розробки основ для організації зусиль щодо впровадження та адаптації практик безпеки в організації.

Незалежно від того, написано цілком однією організацією або в тому числі сторонніми операційними системи, проміжне програмне забезпечення, бібліотеки або програми, які використовує продукт, навіть "малі" пристрої можуть мати великі коди.

Кардіостимулятор, що керує серцем людини, може мати 80 000 рядків коду; підключений термостат може використовувати Linux з повним стеком Інтернету плюс його додаток; сучасний автомобіль містить понад 100 мільйонів рядків коду.

Активне використання кіберпростору впливає на людську особистість. Застосування методів соціальної інженерії (Науки про управління поведінкою людини без технічних засобів, на основі психології) і інших способів масового розкрадання електронних грошей та інформації підвищує важливість забезпечення кібербезпеки, тому успішна «співпраця» між компаніями розробки IoT-технологій може відбуватися тільки в умовах забезпечення належного рівня кібербезпеки.

Майбутнє в умовах Інтернету речей повинно бути обов'язково усвідомлено і досліджено з різних точок зору: соціальної, психологічної, політологічної, військової та економічної. Безліч нестандартних (а найчастіше - конфліктних) ситуацій у світі, підключеному до єдиної Інтернет-системі, заснованому на принципах співпраці і існуючому за рахунок поновлюваних джерел енергії, вимагає підвищеної уваги.

Розвиток кібербезпеки передбачає, що фінансові інститути і підприємства, що займаються онлайн–торгівлею , почнуть широко застосовувати біометричну ідентифікацію. Поява портативних сканерів ДНК обіцяє чергову технологічну революцію в області ідентифікації клієнтів. це підвищить можливості захисту конфіденційної інформації і грошових коштів, а клієнт отримає можливість самостійно вибирати той спосіб захисту, який він вважає за краще.

Регулюючі органи повинні створити працездатну систему забезпечення кібербезпеки в кредитно-фінансовій сфері, в тому числі спеціальні наглядові підрозділи.

Продовженням політики регулятора в області забезпечення кібербезпеки повинні стати рекомендації для організацій кредитно фінансової сфери, виконання яких дозволить мінімізувати можливі наслідків кібератак.

Список використаних джерел

1. Jang-Jaccard J., Nepa S. A Survey of Emerging Threats in Cybersecurity // Journal of Computer and System Sciences. 2014. Vol. 80. Iss. 5. P. 973–993.
2. Elmaghraby A.S., Losavio M.M. Cyber Security Challenges in Smart Cities: Safety, Security and Privacy // Journal of Advanced Research. 2014. Vol. 5. Iss. 4. P. 491–497.
3. Electronic Voting in Switzerland [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://web.archive.org/web/20070212194901/www.swissworld.org/dvd_rom/eng/direct_democracy_2004/content/votes/e_voting.html
4. Брусницын Н.А. Информационная война и безопасность. М.: Вита-Пресс, 2001. 280 с.
5. Information is Beautiful. New car source: Newcomb, D. 2013. “The Next Big OS War Is in Your Dashboard.” Wired. December 3. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.wired.com/2012/12/automotive-os-war/
6. Конявский В.А., Лопаткин С.В. Компьютерная преступность. Т. 1. М.: РФК-Имидж Лаб, 2006. 560 с.

УДК 004.056.5

СОЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ: ПОНЯТТЯ, ВИДИ ТА МЕТОДИ ПРОТИДІЇ

Нороха В. О., студ. гр КБ-181
Науковий керівник: **Ткач Ю. М.,** д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Соціальна інженерія – це наука, що вивчає людську поведінку та фактори, які на неї впливають.

Основною метою соціальної інженерії є:

- дослідження причин тої чи іншої поведінки людини;
- обставин та середовища, що впливають на формування системи цінностей індивіду, і як наслідок – їх поведінки.

На базі цих досліджень можна визначити, що саме спонукає людину на конкретну дію

Наприклад: вивчення середовища, в якому жив вбивця, допоможе зрозуміти його систему цінностей. Ця інформація надасть можливість розробити соціальну структуру, в якій будуть формуватись інші системи цінностей. Системи цінностей, у яких насамперед буде цінуватись людське життя та індивідуальність.

Термін «соціальна інженерія» як акт психологічної маніпуляції також пов'язують із суспільними науками, однак він широко використовується серед спеціалістів з комп'ютерної та інформаційної безпеки.

Методи несанкціонованого доступу до інформації можна умовно поділити на дві категорії: з використанням методів соціальної інженерії та без них. На відміну від другого випадку, коли зловмисник повинен володіти знаннями у галузі ІТ, у першому для отримання конфіденційних даних він спирається на знання з соціології та психології.

Психологічною передумовою застосування методів соціальної інженерії є така особливість людської психіки, як когнітивні упередження. Через це надійність комп'ютерної системи є не вищою, ніж надійність її оператора. Зловмисники проникають навіть у добре спроектовані, захищені комп'ютерні системи, скориставшись неуважністю довірених користувачів або умисно вводячи їх в оману (наприклад, відрекомендувавшись системним адміністратором або амбасадором комерційного бренду, надсилають повідомлення із запитом паролів).

Існують різні типи кібератак, наприклад, уведення шкідливого коду у код веб-сайту або застосування шкідливих програм (вірусів, троянів тощо). Атаки такого виду перешкоджають керуванню пошкодженим продуктом або його налагодженню. Що ж стосується соціальної інженерії, то цей тип атак спрямований не безпосередньо на комп'ютерну систему, а на її користувачів – «найслабшу ланку», і шляхом обходу інфраструктури, призначеної для захисту від шкідливих програм, він дозволяє досягти тих же результатів, що й інші види кібератак. Оскільки такі прийоми значно складніше виявити чи запобігти їм, цей напрям атак є набагато ефективнішим за інші.

Основна тактика соціальної інженерії – за допомогою психологічних методів (наприклад, спілкуючись начебто від імені сервісної компанії чи банку) переконати користувача розкрити інформацію особистого характеру (паролі, номери кредитних карток тощо). Претекстинг у Великій Британії також використовується термін blagging, полягає у застосуванні заздалегідь розробленого сценарію (приводу, чи претексту), щоб спонукати вибрану жертву до розголошення інформації чи виконання дій, до яких у звичайних обставинах вона не вдалася б. Оскільки цей метод ґрунтується на спланованій схемі обману, то атакуванню передує збір інформації, необхідної шахраєві для того, аби видати себе за іншу особу (з'ясування дати народження, паспортних та інших ідентифікуючих даних, суми останнього рахунку тощо), щоб у жертви не виникло сумнівів у законності дій шахрая.

Фішинг – це метод заволодіння інформацією приватного характеру обманним шляхом. Зазвичай фішер надсилає електронний лист начебто від імені офіційної установи – банку чи

платіжної системи – із запитом про «верифікацію» інформації та попередженням про настання певних негативних наслідків у разі невиконання зазначених вимог. Такий лист, як правило, містить посилання на підробну веб-сторінку, схожу на справжню (із логотипами компанії, аналогічним контентом та ін.), де від користувача вимагається ввести у форму особисті дані, від домашньої адреси до PIN-коду банківської платіжної картки.

Телефонний фішинг – це один з найстаріших методів соціальної інженерії. Телефонний зв'язок забезпечує унікальні можливості для проведення соціотехнічних атак і є звичним і знеособленим засобом спілкування, оскільки жертва не може бачити зловмисника. Основні цілі таких атак:

– запит інформації, яка забезпечує доступ до самої телефонної системи або дозволяє отримати віддалений доступ до комп'ютерних систем;

– отримання можливості здійснювати безкоштовні дзвінки:

– отримання доступу до комунікаційної мережі.

Запит інформації чи доступу по телефону є порівняно безпечним видом атаки для зловмисника. Якщо жертва починає підозрювати щось чи відмовляється виконувати запит, зловмисник завжди може покласти трубку.

Метод атаки «Дорожнє яблуко» схожий на дію троянської програми. Зміст атаки в тому, щоб підкинути співробітнику компанії фальшивий фізичний носій інформації (флеш-накопичувач, тощо). Носій має виглядати як офіційний, мати логотип чи надпис, що зацікавить співробітника, наприклад флеш-накопичувач з надписом «заробітна плата 2017–2018». Якщо співробітник вставить такий носій до комп'ютеру, що має зв'язок з корпоративною мережею підприємства, запускається шкідливий код і зловмисник отримує доступ до одного комп'ютера чи до усієї мережі.

Пошук інформації в смітті. Варто дотримуватися правил утилізації паперового сміття та електронних носіїв інформації, особливо якщо це стосується конфіденційної та корпоративної, закритої чи відкритої інформації. Міри безпечної утилізації стосуються і електронних офісних пристроїв.

Індивідуальні підходи. До індивідуальних підходів можна віднести як негативні стратегії, так і позитивні. Є наступні підходи: залякування (зловмисники, які обрали цю стратегію, примушують жертву виконати запит за допомогою шантажу або видачі себе за іншу особу), переконання, виклик довіри.

Зворотня соціотехніка. Соціотехніка – цей термін використовується для позначення шахрайських дій, спрямованих на отримання інформації, яка дає змогу проникнути до певної системи та даних, що в ній знаходяться. Соціотехніка зазвичай є грою зловмисника на довірі людини. Захист від атак, заснованих на зворотній соціотехніці, є досить важким. У жертви немає підстав підозрювати зловмисника у чомусь, оскільки при таких атаках створюється враження, що ситуація знаходиться під її контролем.

Соціальна інженерія є багатогранним і складним способом отримання конфіденційної інформації від користувачів із застосуванням методів переконання і технологічних засобів. Будь-яка людина в сучасному світі є вразливою до соціальної інженерії, а отже, повинна залишатися постійно в курсі того, з ким вона взаємодіє як в режимі онлайн, так і віч-на-віч. Завдяки підвищенню розпізнавання недостовірної інформації та спроб обдурити користувачів у розголошенні секретної інформації компанія та її співробітники зможуть підтримувати безпечне середовище не тільки для себе, а й для клієнтів та власних активів.

Поняття соціальної інженерії було введено Кевіном Митником і досить часто згадується в ряді статей та доповідей з тематики безпеки мереж та інформації. Статистика демонструє, що велика кількість людей ставиться до використання власної конфіденційної інформації недостатньо уважно. Для прикладу можна розглянути вибір складності паролів, обставини доступу до онлайн-рахунку в банку; також яскравим прикладом є необережність при вході в соціальні мережі. Поняття паролю і таємного (секретного) запитання здається тривіальним для більшості користувачів, хоча недооцінювати їх значення не можна.

Для того, щоб захистити себе, експерти з кібербезпеки пропонують почати зі встановлення якісної антивірусної програми, яка допомагатиме, наприклад, у спробах виявлення фішингу.

Також завжди слід бути пильним щодо джерела, яке запитує конфіденційні дані. Банк, наприклад, навряд чи буде телефонувати, щоб дізнатися код на зворотному боці картки.

Ніколи не слід відкривати вміст додатків або переходити за посиланням, не вивчивши всіх деталей. Часто адреса відправника містить помилки в назвах, а посилання мають неправдоподібний вигляд.

Якщо людину просять ввести особисті дані – краще окремо зайти на сайт компанії, наприклад, банку. Ще краще – зателефонувати на офіційний номер установи для уточнення інформації.

Варто також критично ставитися до отриманих повідомлень: наскільки правдоподібною може бути інформація про те, що принц із Саудівської Аравії міг залишити вам спадщину?

Не слід також забувати і про сповіщення про такі небезпеки інших членів сімей. Адже часто літні люди, наприклад, можуть не знати про те, що розголошення CVV-коду банківської картки може призвести до викрадення грошей.

Наскільки б банальний вигляд не мали методи соціальної інженерії у сучасному цифровому світі, люди все ще продовжують потрапляти на її «гачок».

Список використаних джерел

1.«Соціальна інженерія: як шахраї використовують людську психологію в інтернеті» - https://www.radiosvoboda.org/a/socialna-inzhenerija-shaxrajstvo/29460139.html

2.«Соціальна інженерія (безпека)» - https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0% BE%D1%86%D1 %96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%96%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5 % D1%80%D1%96%D1%8F_(%D0%B1%D0%B5%D0% B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0)

УДК 004.056.5

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ КІБЕРЗАХИСТУ

Кузьмина В. І., Стародубець І. О., студ.гр. КБ-171,
Ткач Ю. М., д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Із широким впровадженням хмарних і мобільних технологій світ зробив об'єкт кібербезпеки нескінченно складним. Крім того, збільшення кількості точок доступу і удавана відсутність виснажливості сучасних хакерів означає, що потреба в створенні адекватних заходів безпеки мережі ніколи не була більш важливою. Утримати попит, як мінімум, складно. Штучний інтелект виявляється ідеальним рішенням.

В контексті інформаційної безпеки штучний інтелект (artificial intelligence, AI) - це ПЗ, здатне інтерпретувати стан середовища, розпізнавати події, які відбуваються в ньому, і самостійно вживати необхідні заходи. AI особливо добре справляється з розпізнаванням закономірностей і аномалій, тому може бути прекрасним інструментом виявлення загроз.

Одна з конкретних областей, в яких кібербезпека, заснована на AI, може збільшити людські IT-команди, - це використання аналітики передбачення. При цьому технологія використовує і старі, і нещодавно розроблені дані. По суті, це може полегшити активний, а не реактивний підхід до мережевої безпеки. Для тих неминучих випадків, коли загрозам вдається пройти, інтелектуальна автоматизація може допомогти у своєчасному та ефективному виявленні, викоріненні і усуненні порушень.

На сьогоднішній день в компаніях вже почали користуватися штучним інтелектом для розпізнавання загроз безпеки і реагування на них.

Зокрема, AI застосовують для виявлення ознак компрометації систем в локальній мережі і в хмарному середовищі. При цьому необхідна обробка гігантських обсягів даних, а в зв'язку з швидкою зміною світового ландшафту загроз, для протистояння їм необхідні найпередовіші технології та методи.

Із використанням систем постійного моніторингу загроз удосконалилася можливість захисту інтелектуальної власності. Адже щоденний трафік даних безпеки, що надходять від великої кількості користувачів та пристроїв, в компаніях зазвичай вимірюється десятками, а то й сотнями ГБайт, і проаналізувати їх повністю вручну, особливо зважаючи на частий дефіцит кадрів, майже неможливо.

Атаки змінюються і стають все складнішими: наприклад, протягом певного часу може мати місце малопомітна шкідлива активність, яка не одразу, але пізніше дасть зловмисникові можливість вкрасти великий обсяг даних. Приклад - SQL-ін'єкції. У жодній компанії світу немає можливості розглядати кожен такий інцендент окремо, щоб з'ясувати, чи вдалася спроба ін'єкції. Інструменти ж AI при накопиченні досить великих зрізів даних системи здатні виявляти дуже ранні ознаки появи нових загроз.

Автоматизовані засоби здатні помітити, коли хтось виконує сканування портів, переходячи від хосту до хосту, або, припустимо, незвичайним способом пересилає великі обсяги даних. Такий аналіз необхідно виконувати швидко, скоротивши до мінімуму час між розпізнаванням і реакцією. Штучний інтелект дозволяє прискорити розбір інцидентів і тим самим спрогнозувати серйозність витоку, швидше виявити інциденти і оперативно зреагувати на них, щоб мінімізувати можливі збитки.

Проблеми використання AI

З використанням AI час реакції на нові загрози може скоротитися до декількох хвилин, проте це не прогнозує кардинальних змін у співвідношенні сил між зловмисниками та потерпілими. Ті, хто атакують, теж навчають свої системи AI на атаках на системи захисту, мають повну інформацію про особливості роботи конкретних брендів і підлаштовують способи атаки, під час хибних атак знаходячи, чим саме захищаються ті, хто став ціллю атаки. Масові DDoS-атаки за допомогою автоматичного зараження або підбору паролів великої кількості об'єктів автоматизації, імітація поведінки людини на веб-сайті - це вже реалії сьогоднішнього дня.

Рішення на основі AI сьогодні здатні розпізнавати вже існуючі атаки, а також багато нових їх видів. Проте хакери придумують нові способи злому інформаційних систем, таки само як і захисники розробляють нові засоби і технології захисту. І хто кого переможе - це питання якості розробки. Тут багато чого буде залежати як від швидкодії машин, так і від витонченості і якості алгоритмів.

Ще однією важливою проблемою є те, що недовіра до нововведень ускладнює перехід від традиційних процесів до автоматизації на основі штучного інтелекту - адже крім знання особливостей роботи вашого постачальника не завадять відомості про те, як саме AI приймає рішення. Принципи роботи експертних систем повинні бути зрозумілими, щоб їм можна було довіряти. Розуміючи, як діє система, клієнт дає свої коментарі та побажання, це допомагає вдосконалювати вже існуючі моделі.

Перспективи використання штучного інтелекту в світі кібербезпеки

Виявлення підозрілої активності користувачів і мережевого трафіку - найочевидніше застосування штучного інтелекту. Нинішні системи все успішніше справляються з виявленням незвичайних подій в великих потоках даних, рішенням стандартних завдань аналізу і розсилкою повідомлень.

Наступний крок – використання AI для боротьби з більш складними проблемами. Наприклад, рівень кіберризику для компанії в кожен конкретний момент залежить від безлічі факторів, у тому числі від наявності систем без латок, незахищених портів, надходження повідомлень спрямованого фішингу, рівня надійності паролів, обсягу незашифрованих конфіденційних даних, а також від того, чи є організація об'єктом атаки з боку спецслужб іншої держави.

Доступність точної картини ризиків дозволила б раціональніше використовувати ресурси і розробити більш детальний набір показників ефективності забезпечення безпеки. Сьогодні відповідні дані або не збираються, або не перетворюються на осмислені відомості.

Надалі штучний інтелект буде допомагати компаніям визначатися, в які нові технології безпеки слід вкладатися.

Є великий простір для розвитку. Сьогодні AI використовується в безпеки дуже обмежено. Можна говорити про відставання від інших галузей, і навіть разюче, що самоврядні автомобілі з'являються раніше, ніж мережі, що захищають самі себе. Нинішні платформи AI ще по суті не "розуміють" навколишній світ. Ці технології добре справляються з класифікацією даних, які схожі на зрізи і які використовувалися для навчання. Але штучний інтелект не є по-справжньому розумним - він не може зрозуміти ідею, що лежить в основі тієї чи іншої атаки. Тому людина, як і раніше, є ключовим елементом будь-якого рішення в області кіберзахисту.

І все ж прогрес в боротьбі з кіберзагрозами є. Існує такий напрямок досліджень, як генеративні змагальні мережі, - коли одночасно працюють дві моделі машинного навчання з протилежними цілями. Наприклад, одна намагається щось знайти, а інша - приховати те ж саме від виявлення. Цим принципом можна користуватися при створенні команд умовного противника, щоб з'ясовувати, якими можуть бути нові загрози.

Майбутнє інформаційної безпеки - за інтелектуальними системами, здатними забезпечити глибоку аналітику, прогнозування всього спектру ризиків і загроз. Впровадження таких систем створить необхідність перебудови бізнес-процесів підприємств з урахуванням використання сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. https://www.osp.ru/cio/2017/10/13053560/
2. https://www.osp.ru/cio/2017/10/13053565/
3. https://ayehu.com/role-artificial-intelligence-cybersecurity/
4. https://www.esecurityplanet.com/network-security/how-ai-is-redefining-cybersecurity.html
5. https://www.cio.ru/articles/181217-Gonka-vooruzheniy-iskusstvennyy-intellekt-i-kiberbezopasnost
6. https://www.cio.ru/articles/071217-Iskusstvennyy-intellekt-na-strazhe-kiberbezopasnosti

---

УДК 004.056.5

НЕЙРОМЕРЕЖА NVIDIA GAUGAN

Полевод О. М., Трощилов М. О., студ. гр. КБ-171
Науковий керівник: **Петренко Т. А.,** ст. викладач кафедри кібербезпеки
та математичного моделювання
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У 2019 році компанія Nvidia представила розробку нейромережі яка здатна із найпростіших замальовок (лінії та окружності) згенерувати детальні пейзажі природи. GauGAN дозволяє створювати віртуальні світи - і не тільки для розваги, але і для роботи. Так, архітектори, фахівці з ландшафтного дизайну, розробники ігор - всі вони можуть почерпнути щось корисне. Штучний інтелект відразу «розуміє», чого хоче людина і доповнює початкову ідею величезною кількістю деталей. Користувачі цього інструменту можуть змінювати початкову задумку, модифікувати пейзаж або інше зображення, додавати небо, піски, море і т.п., причому додавання відбувається всього за пару секунд. У цій роботі ми хочемо дослідити як саме працює дана технологія і що лежить в її основі.

Генерація зображень

Інструмент побудовано на технології генеративно-конкуруючих мереж (GAN), в основі яких лежить глибинне навчання. У більшості сучасних додатків глибинного навчання використовується нейронний дискримінантний тип (дискримінатор), а SPADE - це генеративна нейронна мережа (генератор).

Дискримінатор займається класифікацією даних, що вводяться. Наприклад, класифікатор зображення - це дискримінатор, який бере зображення і вибирає одну підходящу мітку класу, наприклад, визначає зображення як «собаку», «автомобіль» або «світлофор», тобто вибирає мітку, яка цілком описує зображення. Оскільки зв'язок між зображенням і його

класом дуже складний, нейронні мережі пропускають його через стек з безлічі шарів, кожен з яких «трохи» обробляє його і передає свій висновок на наступний рівень інтерпретації.

Генеративні мережі на зразок SPADE отримують набір даних і прагнуть створювати нові оригінальні дані, які виглядають так, ніби вони належать цьому класу даних. У загальному випадку введення даних в таку мережу полягає у введенні просто вектора випадкових чисел, причому кожен з можливих наборів даних, що вводяться створює своє зображення. Система керується своєрідним кресленням, який називається «картою сегментації». Остання вказує, що і де розміщувати. SPADE проводить процес, зворотний семантичної сегментації, згаданої нами вище. В цілому, дискримінаційна задача, яка переводить один тип даних в інший, має аналогічне завдання, але йде іншим, незвичним шляхом.

Між класифікатором і генератором зображення є одна важлива відмінність, і полягає вона в тому, як саме вони змінюють розмір зображення в ході його обробки. Класифікатор зображення повинен зменшувати його доти, поки зображення не втратить всю просторову інформацію і не залишаться тільки класи. Це може бути досягнуто об'єднанням шарів, або через використання «згортувальних» мереж, через які пропускають окремі пікселі. А генератор створює зображення за допомогою процесу оберненого до «згортування».

Для тренування мережі потрібно проводити порівняння з класифікаторами зображень, де кожне з них має правильну мітку класу. Знаючи вектор передбачення мережі і правильний клас, ми можемо використовувати алгоритм зворотного поширення (backpropagation algorithm), щоб визначити параметри оновлення мережі. Це потрібно, щоб підвищити її точність у визначенні потрібного класу і зменшити вплив інших класів. Але на даному етапі з‘являється проблема, яка полягає в тому, що коли генератор створює зображення, для кожного пікселя немає «правильних» значень (ми не можемо порівняти результат, як у випадку класифікатора по заздалегідь підготовленій базі). Теоретично, будь-яке зображення, яке виглядає правдоподібно і схоже на цільові дані, є дійсним, навіть якщо його значення пікселів сильно відрізняються від реальних зображень.

Рішення полягає в тому, щоб генерувати зображення, використовуючи дві нейронні мережі замість однієї: одна мережа - генератор, друга - класифікатор зображень (дискримінатор). Завдання дискримінатора полягає в тому, щоб відрізняти вихідні зображення генератора від реальних зображень з первинного набору (класи цих зображень позначені як «підроблені» і «реальні»). Робота ж генератора полягає в тому, щоб «обдурити» дискримінатор, створюючи зображення, максимально схожі на зображення в наборі даних. Можна сказати, що генератор і дискримінатор є конкурентами в цьому процесі. Звідси і назва: генеративно-конкурентна мережа.

Генерація зображень із випадкових наборів даних

SPADE не просто використовує випадкові дані. Ця мережа використовує зображення, яке називається картою сегментації: вона призначає кожному пікселю клас матеріалу (наприклад, трава, дерево, вода, камінь, небо). З цього зображення-карти SPADE і генерує те, що виглядає як фотографія. Для того щоб генератор вивчив цей підхід, йому потрібен набір карт сегментації і відповідні фотографії. Розробники модифікують архітектуру GAN так, щоб і генератор, і дискримінатор отримали карти сегментації. Генератору, звичайно, потрібна карта, щоб знати, де будуть розташовані ті чи інші об’єкти. Дискримінатору вона також необхідна, щоб переконатися, що генератор розміщує правильні речі в правильних місцях.

В ході навчання генератор вчиться не ставити траву там, де на карті сегментації вказано «небо», оскільки в іншому випадку дискримінатор легко визначить неправильне зображення, і так далі.

Висновок

Отже, нейромережі вже давно вчать брати участь в творчому процесі. Наприклад, в минулому році, деякі з них могли створювати 3D моделі. Крім того, розробники з навчили мережу відновлювати тривимірні простори і об'єкти за малюнками, фотографіями, ескізами. Для того, щоб відтворити просту фігуру, нейромережі вистачає однієї картинки, для створення більш складних об'єктів потрібно п'ять картинок для «тренування».

Що стосується GauGAN, то цей інструмент явно знайде гідне комерційне застосування - у багатьох напрямках бізнесу та науки є необхідність в подібних сервісах.

Список використаних джерел

1. Генеративна змагальна мережа [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0.
2. Как именно работает нейросеть NVIDIA GauGAN [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/company/itsumma/blog/447896/.
3. Nvidia [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.nvidia.com/ru-ru/.

УДК 004.056.5

SYMANTEC DATA LOSS PREVENTION: РОЗРОБКА НАЙОПТИМАЛЬНІШОГО ВАРІАНТУ РЕАЛІЗАЦІЇ

Лисиця Т. А., студ. гр КБ-171,
Ткач Ю. М., д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На сьогоднішній день інформація становить досить високу цінність. Тому цілком закономірно, що одним із найбільш вагомих завдань для безлічі компаній, незалежно від галузі виробництва чи сфери надання послуг, є обмеження несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації. Застосування типових заходів безпеки, зокрема таких як антивіруси і фаєрволи, може допомогти у забезпеченні захисту організації від зовнішніх небезпек, але ніяк не від внутрішніх (наприклад: проникнення на територію організації зловмисника, халатність співробітників). Вдалим рішенням стане використання системи запобігання витоку інформації або DLP-системи.

В результаті дослідження та аналізу статистики використання систем захисту інформації було виявлено, що протягом тривалого часу в розробці і впровадженні DLP систем компанія Symantec займає передові позиції на українському ринку. Проте використання всього програмного комплексу Symantec Data Loss Prevention часто є недоступним для середніх та малих компаній і вдалим рішенням стане вдало підібране поєднання окремих програмних компонентів, розбір яких і буде в подальшому здійснено в даній статті.

Для аналізу поставленої проблеми було використано метод експертних оцінок та метод інверсії. Для перетворення даних критеріїв у ранжування було використано метод рядкових сум та порівняно утворені ранги. Після подальшого перегляду та аналізу було застосувати метод ключових питань та метод суду. Сформульовані критерії вибору представлені в табл.1.

Таблиця 1 – Загальні критерії вибору для всіх варіантів реалізації

<table>
<tr><td colspan="8">Варіанти реалізації</td></tr>
<tr><td>Призначення</td><td>Бази даних</td><td>Локальні ПК та ноутбуки</td><td>Локальна мережа</td><td>Корпоративні сховища</td><td>Дані з мобільних</td><td colspan="2">Глобальна мережа</td></tr>
<tr><td>Метод виявлення контенту</td><td colspan="2">Described Content Matching (DCM)</td><td colspan="3">Exact Data Matching (EDM)</td><td>Indexed Document Matching (IDM)</td><td>Vector Machine Learning (VML)</td></tr>
<tr><td>Мережеві протоколи</td><td colspan="2">IRC-орієнтовані</td><td colspan="3">IM-орієнтовані</td><td>Web-орієнтовані</td><td>Інші (TCP, ICMP, UDP)</td></tr>
<tr><td>Захист інформації</td><td colspan="5">Всередині</td><td colspan="3">Зовні</td></tr>
<tr><td>Підтримка ОС</td><td colspan="2">Linux</td><td colspan="2">Windows</td><td colspan="2">Solaris</td><td>MAC OS</td><td>AIX</td></tr>
<tr><td>Контроль переміщення даних</td><td colspan="4">Активний</td><td colspan="4">Пасивний</td></tr>
<tr><td>Режим роботи</td><td colspan="4">Реальний час</td><td colspan="4">По збереженому трафіку</td></tr>
</table>

Було розраховано загальну кількість альтернатив (3840), з поміж яких обрано 20 найбільш актуальних для використання. Відносну важливість переваг було визначено за шкалою Сааті. Використавши матриці переваг було розраховано вектори локальних переваг та вектор глобальних пріоритетів, який дав загальну оцінку переваги для кожної альтернативи.

В результаті проведених розрахунків було визначено, що найоптимальнішим буде такий варіант реалізації: призначенням СЗІ є захист інформації на рівні глобальної мережі, метод виявлення контенту здійснюється за допомогою Exact Data Matching (EDM), застосовуються мережеві протоколи виду TCP, ICMP, UDP, здійснення захисту інформації IT-процесів інфраструктури підприємства відбувається ззовні, перевага надається підтримці операційної системи Windows, використовується активний контроль переміщення даних та робота системи в режимі реально часу.

Обраний варіант має такі переваги: захист на найбільш вразливому рівні глобальної мережі, можливість перевірки контролю валідності та ідентифікаторів користувачів баз даних через локальну мережу всередині підприємства задля посилення захисту конфіденційної інформації, підтримка найбільш популярної в корпоративних середовищах операційної системи, здійснення активного контролю переміщення даних та можливість захисту і внесення змін в режимі реального часу.

Отже, як можна помітити, вибраний варіант реалізації є одночасно ефективним та економічно доступним навіть для малих компаній, що і було метою даного дослідження.

Список використаних джерел

1. Ткач Ю. М. Прогнозування та моделювання. Методичні вказівки до виконання курсової роботи [Електронний ресурс] / Юлія Миколаївна Ткач. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://eln.stu.cn.ua/pluginfile.php/84135/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%9A%D0%A1%D0%A0%20%D0%BF%D0%B4%D1%84.pdf.
2. Грабовецкий Б. Є. Основи економічного прогнозування [Електронний ресурс] / Б. Є. Грабовецкий // ВФ ТАНГ. – 2000. – Режим доступу до ресурсу: https://buklib.net/books/32652/
3. Запобігання витоку інформації [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%82%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%83%D1%82%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BA_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8
4. Symantec Data Loss Prevention [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.open-vision.ru/catalog/security/dlp-system/symantec-data-loss-prevention/
5. Баранов О. С. Огляд Symantec Data Loss Prevention 12.5 [Електронний ресурс] / Олексій Сергійович Баранов. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://www.anti-malware.ru/reviews/Symantec_Data_Loss_Prevention_12_5
6. Вступ до кібернетики – Санкт-Петербург, 1959. – 432 с. – (Іноземна література)
7. Ієрархічна модель даних [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Ієрархічна_модель_даних

УДК 004.056.5

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА СТАБІЛЬНОСТІ ВЕБ-СЕРВЕРІВ

Клименок В. О., студ. гр. КБ-161,
Ткач Ю. М., д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

За останнє десятиліття ми спостерігали неабиякий ріст мобільних додатків. І хоча нативні програми все ще популярні, зростає тенденція до веб-додатків, які працюють безпосередньо у вашому браузері. То що ж викликає ця привабливість до веб-додатків? Немає однієї основної відповіді, але є багато факторів:

1. Простіше створити веб-додатки за допомогою одного стека (HTML / CSS / JS).
2. Веб-додатки не вимагають окремого магазину додатків.

3. Більшість веб-додатків запускаються у всіх браузерах на всіх пристроях від настільних ПК до смартфонів.

Саме висока популярність веб-додатків може привернути увагу зловмисників. Неправильне налаштування веб-серверу та безпечного зв’язку може призвести до потенційної втрати або компрометації конфіденційної інформації.

Серед головних вразливостей веб-серверу та веб-додатку можна виділити наступні:

1. SQL Injection.

Ін'єкція - це вразливість безпеки, яка дозволяє зловмиснику змінювати серверні оператори SQL за допомогою маніпулювання наданими користувачем даними.Ін'єкція відбувається, коли користувальницькі дані надсилаються перекладачеві як частина команди чи запиту і вводять перекладача у виконання непередбачених команд та надають доступ до несанкціонованих даних. Команда SQL, яка виконується веб-додатком, також може відкрити резервну базу даних.

Наслідки

- Зловмисник може вводити шкідливий вміст у вразливі поля.
- Чутливі дані, такі як імена користувачів, паролі тощо, можна прочитати з бази даних.
- Дані бази даних можуть бути змінені.
- Операції з адміністрування можуть бути виконані у базі даних.

2. Cross Site Scripting.

Перехресні сценарії також коротко відомі як XSS. Сценарії націлювання на вразливості XSS, вбудовані в сторінку, яка виконується на стороні клієнта, тобто в браузері користувача, а не на стороні сервера. Ці недоліки можуть виникнути, коли програма приймає недовірені дані та надсилає їх у веб-браузер без належної перевірки.

Зловмисники можуть використовувати XSS для виконання шкідливих скриптів на користувачах у цьому випадку браузерах жертв. Оскільки браузер не може знати, справжній сценарій чи ні, сценарій буде виконаний, і зловмисник може викрасти сеансові файли cookie, знекровити веб-сайти або перенаправити користувача на небажані та зловмисні веб-сайти.

XSS - це атака, яка дозволяє зловмиснику виконувати скрипти в браузері жертви.

Наслідки:

Використовуючи цю вразливість безпеки, зловмисник може вводити сценарії в програму, може викрадати файли cookie сеансу, знекровити веб-сайти та запустити зловмисне програмне забезпечення на машинах жертви.

3. Неправильна конфігурація.

Конфігурація безпеки повинна бути визначена та розгорнута для програми, рамок, сервера додатків, веб-сервера, сервера баз даних та платформи. Якщо вони правильно налаштовані, зловмисник може мати несанкціонований доступ до конфіденційних даних або функцій. Іноді такі недоліки призводять до повної компрометації системи. Постійне оновлення програмного забезпечення – це також значно підвищує рівень безпеки системи.

Використання незахищеного протоколу передачі даних HTTP.

HTTP – це протокол передачі гіпертексту. HTTP пропонує набір правил і стандартів, які регулюють спосіб передачі будь-якої інформації у всесвітній мережі. HTTP забезпечує стандартні правила для спілкування веб-браузерів та серверів. Це мережевий протокол додаткового рівня, який будується поверх TCP. HTTP використовує структурований текст Hypertext, який встановлює логічний зв'язок між вузлами, що містять текст. Він також відомий як "протокол без стану", оскільки кожна команда виконується окремо, без використання посилання на попередню команду запуску.

Основні недоліки:

–Конфіденційності немає, оскільки кожен може бачити вміст.

–Цілісність даних є великою проблемою, оскільки хтось може змінити вміст. Ось чому протокол HTTP є небезпечним методом, оскільки не використовуються методи шифрування.

– Кожен, хто перехопить запит, може отримати ім’я користувача та пароль.

Установки та конфігурації операційної системи за замовчуванням не завжди є захищеними. У типовій установці за замовчуванням встановлено багато мережевих служб, які не використовуються в конфігурації веб-сервера, такі як: послуги віддаленого реєстру, сервер друку, RAS тощо. Чим більше служб, що працюють в операційній системі, тим більше буде портів залишати відкритими, тим самим залишаючи більш відкритими двері для зловмисних користувачів. Саме тому, усі непотрібні сервіси потрібно відключити, щоб наступного разу, коли сервер перезавантажиться, вони не запускалися автоматично. Вимкнення непотрібних служб також збільшить продуктивність сервера, звільнивши деякі ресурси.

Якщо потрібен віддалений доступ, потрібно переконатися, що віддалене з'єднання забезпечено належним чином, використовуючи протоколи тунелювання та шифрування. Використання токенів безпеки є хорошою практикою. Віддалений доступ також повинен бути обмежений певним числом IP-адрес і лише певними обліковими записами. Також дуже важливо не використовувати публічні комп’ютери чи публічні мережі для віддаленого доступу до корпоративних серверів, як в Інтернет-кафе чи загальнодоступних бездротових мережах. Якщо це з’єднання по протоколу SSH – слід змінити стандартний порт 22 на інший.

Рівні доступу на файлові та мережеві послуги відіграють важливу роль у захисті веб-серверів. Якщо двигун веб-сервера порушений через програмне забезпечення мережевого сервісу, зловмисник може використовувати обліковий запис, в якому працює мережева служба, для виконання завдань, таких як виконання певних файлів (скриптів). Тому дуже важливо завжди призначати найменші привілеї, необхідні для роботи певної мережевої послуги, наприклад програмного забезпечення веб-сервера. Також дуже важливо призначити мінімальним привілеям анонімному користувачеві, який необхідний для доступу до веб-сайту, файлів веб-додатків, а також резервних даних та баз даних.

Усі журнали, присутні на веб-сервері, в ідеалі повинні зберігатися в відокремленій області. Усі журнали мережевих служб, журнали доступу до веб-сайтів, журнали серверів баз даних (наприклад, Postgres, MySQL, Oracle) та журнали операційної системи слід регулярно контролювати та перевіряти. Завжди слід шукати дивні записи журналу. Файли журналів, як правило, дають всю інформацію про спробу нападу та навіть про вдалу атаку, але в більшості випадків вони ігноруються. Якщо хтось помітить дивну активність із журналів, це слід негайно посилити, щоб проблему можна було дослідити, щоб зрозуміти, що відбувається. Для автоматизації процесу аналізу лог-файлів можна використовувати програмне забезпечення Fail2ban. Коли fail2ban налаштований на моніторинг журналів сервісу, він переглядає фільтр, налаштований конкретно для цієї служби. Фільтр призначений для виявлення збоїв аутентифікації для цієї конкретної послуги за допомогою використання складних регулярних виразів. Дія за замовчуванням - заборона правопорушного хоста / IP-адреси шляхом зміни правил брандмауера iptables. Можна розширити цю дію, щоб також надіслати електронний лист адміністратору з повідомленням про зловмисника або з рядками журналу, які викликали дію. Ви також можете змінити ціль дії, щоб вона блокувала на іншому рівні, ніж iptables. За бажанням, дія може бути удосконалена.

Також слід слідкувати за використанням ресурсів на сервері. За допомогою таких систем, як Nagios, Prometheus або Zabbix, можна слідкувати за використанням процесорних ресурсів, постійної та тимчасової пам’яті, навантаження на диск тощо.

На сьогодні інформацію та поради щодо програмного забезпечення та операційної системи, що використовується, можна вільно знайти в Інтернеті. Дуже важливо бути інформованим та дізнаватися про нові напади та інструменти, читаючи журнали, пов’язані із безпекою та передплачуючи розсилки, форуми чи будь-який інший тип спільноти.

Тож, задля забезпечення максимальної стабільності та безпеки веб-серверу, потрібно тримати систему оновленою, слідкувати за ресурсами, відключати непотрібні сервіси, розмежовувати права доступу користувачів та програмного забезпечення на сервері. Слід окремо зберігати базу даних, робити резервні копії та репліки. Також, оскільки веб-додатками користуються клієнти, слід використовувати тільки захищений протокол – HTTPS з

використанням останніх версій TLS бібліотек. Перевірити на неправильну, або неактуальну конфігурацію веб-серверу можна за допомогою спеціальних аналізаторів, наприклад – ssllabs.com.

Список використаних джерел

1. Anicas M. 5 Common Server Setups For Your Web Application [Електронний ресурс] / Mitchell Anicas – Режим доступу до ресурсу: https://www.digitalocean.com/community/tutorials/5-common-server-setups-for-your-web-application.
2. Banga S. Web Application Architecture: Definition, Models, Types, and More [Електронний ресурс] / Swapnil Banga – Режим доступу до ресурсу: https://hackr.io/blog/web-application-architecture-definition-models-types-and-more.
3. Web Application Architecture: Definition, Models, Types, and More [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу https://www.commonplaces.com/blog/6-common-website-security-vulnerabilities/
4. Ellingwood J. How Fail2Ban Works to Protect Services on a Linux Server [Електронний ресурс] / Justin Ellingwood – Режим доступу до ресурсу: https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-fail2ban-works-to-protect-services-on-a-linux-server

---

УДК 004.056.5

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНОНІМНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ТРАФІКУ НА БАЗІ ТОР МЕРЕЖІ

Чулінда О. С., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник: **Базилевич В. М.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На даний момент в мережі анонімність є великою проблемою тому, що дані про відвідини інтернет-ресурсів можна зібрати з локальних пристроїв. Тому зараз все більш користувачів використовую програми для анонімності в мережі. У зв'язку з цим в мережі з'являється більше нових програм VPN, але не всі VPN дійсно надають анонімність. Деякі працюють з різними умовами такими як анонімність лише HTTP трафіку, або данні користувачів попадають в інтернет через неуважність розробників.

Для надання анонімності необхідно щоб трафік системи потрапляв на проміжні вузли для надійного маскування, чим більше вузлів тим краще маскування в мережі. Для цього можна використовувати Tor – це метод анонімного зв'язку, використовуваний для анонімної передачі мережевого трафіку. Повідомлення шифрується і відправляється на декілька вузлів. Кожен маршрутизатор розшифровує один шар повідомлення і передає на наступний маршрутизатор.

За допомогою Tor можна відключити вразливі сервіси, такі як скрипти та Flash. Через мережу Tor сайти не зможуть використовувати історію переглядів для створення таргетованої реклами. Tor забезпечить анонімність для обходу заблокованих сайтів. Але є і мінуси у використанні Tor, мережа Tor працює дуже повільно і не підходить для сервісів які вимагають швидкого підключення. Вихідні вузли можуть бути розкриті. Дані можуть бути вкрадені якщо не використовувати протокол HTTPS. Якщо використовувати Tor браузер, то захищений буде лише трафік браузера. На більшості вузлів Tor заборонено завантажувати торрент.

Tor славиться своїми функціями анонімізації інтернет-трафіку, однак можливості цієї мережі обмежені, а сама вона вразлива перед атаками й витоками даних. Вихідний вузол може створити хто завгодно в тому числі та зловмисник. Tor не використовує наскрізне шифрування, тому при переході на сайти які не використовують HTTPS власник вихідного вузла зможе дізнатися що і куди відправляє користувач. Якщо ви відправляєте через Tor конфіденційні дані або авторизуєтесь на сайті, то власник вихідного вузла отримує доступ до вашої інформації. VPN-сервіси, у свою чергу, використовують наскрізне шифрування, завдяки чому ваші дані на 100% захищені від хакерів і шпигунів.

Більшість VPN пропонують користувачам можливість скористатися функцією екстреного відключення від Мережі, яка закриє Інтернет-підключення, щоб уникнути витоків даних якщо переривається підключення до VPN. У мережі Tor такої проблеми не виникне, але в мережі можуть попастися не довірені вузли, що збирають трафік і данні користувачів які проходять через них. На відміну від VPN, для Tor не придумано такої функції екстреного відключення, яка могла б виявляти небезпечні вузли та закривати підключення до них. У VPN, є свої недоліки, але при використанні VPN ризик стати жертвою зловмисника або зіткнутися з витоком даних менше. Найпотужнішим способом захисту анонімності в мережі буде використання VPN і Tor. Якщо використовувати Tor без VPN то можна дізнатися використовують користувачі Tor чи ні, Але з VPN це не буде видно. Використовуючи підключення Tor і VPN, спершу необхідно під'єднатися до VPN, а потім виходити в Tor. VPN зашифрує ваш трафік, потім відправить його в мережу Tor, завдяки чому провайдер не дізнається, що користувач використовує Tor. Підключення VPN і Tor працює в напрямку, протилежному підключенню Tor і VPN. По перше необхідно під'єднатися до мережі Tor, а потім через неї до VPN. Але цей метод складніший в реалізації з технічної точки зору, тому, що необхідно налаштувати VPN так щоб він працював з Tor. Це забезпечить вихідному вузлу Tor направляти трафік до VPN. Після чого можна забути про ризик, пов’язаний з витоком даних через вихідні вузли, оскільки трафік користувача буде розшифрований після виходу з мережі Tor. Але провайдер буде знати що користувач використовує Tor, але не буде знати що використовує VPN.

VPN також має свої мінуси в порівнянні з Tor, зазвичай VPN платний і працює за підпискою на певний період. Tor являється безкоштовним для всіх користувачів.

Таблиця порівнянь Tor та VPN.

	VPN	Tor
Ціна	Поширюється через підписку на сервіс на певний період	Безкоштовний
Анонімність	Надає анонімність	Надає анонімність але можна виявити факт використання Tor
Шифрування	Наскрізне шифрування	Тільки на вихідному вузлі
Швидкість	Висока	Низька
Сумісність з пристроями	Може бути встановленим на всіх платформах а також на маршрутизаторах	Windows, MacOS, Linux, Android.
Інші можливості	Деякі VPN пропонують функцію відключення від мережі в разі від'єднання від VPN	Є можливість використати з proxy

VPN і Tor - це потужні інструменти захисту даних і анонімності в інтернеті.

Можна використовувати VPN або Tor для того, щоб безпечно підключатися з будь-якої точки світу і бути впевненим що данні або анонімність буде збережена. Але якщо об’єднати VPN і Tor, то можна захистити данні ще більш надійним шляхом.

Якщо необхідно захистити історію переглядів або банківські дані під час роботи в мережі, краще використовувати VPN через Tor.

Список використаних джерел

1. Грайворонський М. В., Новіков О. М. Г14 Безпека інформаційно-комунікаційних систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2009. – 608 с.

2. Attacking Tor: How the NSA Targets Users' Online Anonymity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.schneier.com/essays/archives/2013/10/attacking_tor_how_th.html.

3.Особливості застосування технології VPN [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/5123/1/AUConferenceCyberSecurity_November2016_p74.pdf.

4. Cells Breaks the Tor’s Anonymity: Onion Router [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.ukessays.com/essays/computer-science/cells-breaks-tors-anonymity-onion-6798.php.

5.Tor и VPN [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://rus.privateinternetaccess.com/pages/tor-vpn-proxy.

6.Офіційний сайт Tor [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.torproject.org/about/reports/.

7.Tor: Pluggable Transports [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://2019.www.torproject.org/docs/pluggable-transports.

8. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных: Пер. с англ.- М.: Мир, 1989.- 544 с.

9.Анонимный браузер TOR - что это такое? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://procomputer.su/program-obespechenie/118-anonimnyj-brauzer-tor-chto-eto-takoe.

10. Анонимность в сети с помощью Tor Browser [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://safe.roskomsvobodaorg/tor/.

УДК: 004.056.53

ДО ПИТАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Марченко В. С., студ. гр. КБ-161, **Ткач Ю. М.,** д.пед.н., доц.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Кожен день збільшується кількість організацій і підприємствах котрі використовують для своєї роботи інформацію котру потрібно захищати. Дуже велику роль грає технічний захист даної інформації від зловмисників, але ще впливає на захист людський фактор, а саме знання працівників у сфері захисту інформації.

Від витоку інформації колами електроживлення я порекомендую використати фільтри ЕМСБІ типу ФЗП103-2 котрі надійно захищають в широкому у межах частот – починаючи зі звукових (10 кГц) до надвисоких (1000 МГц) або Засіб активної оборони автоматизованих систем «DELTA-7» котрий створює захисні перешкоди у межах частот від 9 кГц до 3,3ГГц, підлаштованні до частотного розподілу приладів.

Пристрій «KVS-3000» призначений для створення електромагнітних завад в смузі частот від 9 кГц до 2 ГГц з метою захисту інформації від витоку каналами побічних електромагнітних випромінювань і наведень в інформаційно-телекомунікаційних системах та на об'єктах електронно-обчислювальної техніки. За своїх технічних характеристик він дозволяє створювати захист інформації від її витоку по лініях електроживлення і заземлення.

Трансформатор розділовий з екранованої обмоткою потужністю 10 кВт "PIAC-4TP / 10" його призначення для гальванічної розв'язки і технічного захисту інформації в однофазних і двофазних ланках мережі електроживлення напругою яка становить до 250 В, частотою 50 Гц від її витоку через канал, який створюється за рахунок акустично-електричних перетворень і паразитних модуляцій мовних сигналів високочастотного сигналу "накачування", створюваного засобами технічної розвідки.

Для захисту від витоку інформації акустичним і віброакустичним каналом я порекомендую використати генератор "Топаз ГША-4" спільно з вібро-акустичним випромінювачем "Топаз ВІ-1" котрий забезпечує захист за допомогою маскування можливої інформації, при реалізації методу енергетичного приховування акустичного і вібро-акустичного небезпечного сигналу, що виникає під впливом мови на повітря і навколишні конструкції приміщення. Або БАЗАЛЬТ-4ДА, котрий активно захищає мовну інформацію від витоку акустичним і віброакустичним каналом.

Для захисту мережевих даних я використав би Фаєрвол Fortinet FG-300D- це пристрій мережевої безпеки котрий пропонує комплексну мережевий захист на одній платформі, з однієї операційної системи мережевої безпеки і з єдиною системою управління в одному вікні на основі заданих правил, що забезпечує максимальний захист підприємств від цільових атак і безперервно удосконалюються загроз для безпеки. Він дуже потужний і за це він може забезпечувати комплексний мережевий захист для середніх компаній, філій і відділень. В

обладнанні встановлений швидкий і продуктивний процесор, що забезпечує обробку даних до швидкості 8 Гбіт / с, незалежно від пропускної здатності внутрішніх каналів зв'язку

Для захисту даних котрі передаються телефонними лініями від витоку інформації я пораджу «Базальт-31» котрий забезпечує захист важливої мовної інформації яка циркулює в телефонній лінії на підприємстві і організації. Даний прилад встановлюється в середину лінії він проводить захист при покладеної трубки телефонах,

Маршрутизатор AR2200 під управлінням операційної системи V300R019 він може масштабуються та надавати безпечні і уніфіковані послуги передачі голосу і даних для головних офісів і філій середніх підприємств. Функції маршрутизації і комутації рівня 8 Гбіт / с це все улаштовано в один пристрій и за це ми тратимо менше грошей

Підтримка Native WLAN в поєднанні з неблокувальною архітектурою комутаційної матриці забезпечує стійку мультимедійний зв'язок з комплексними функціями безпеки, якій включаює в себе вбудований міжмережевий екран і постійно оновлювані механізми захисту від шкідливих атак.

Модульна конструкція AR2200 дозволяє налаштовувати і оновлювати порти в міру необхідності - від модулів цифрової обробки сигналів (DSP) до «розумних інтерфейсних плат» (SIC) для індивідуальної настройки швидкостей і інтерфейсів.

Комутатор Cisco® Catalyst® серії 3850 належить до наступного покоління стекових комутаторів рівня доступу корпоративного класу, забезпечують повну конвергенцію між дротяними і бездротовими мережами на одній платформі. Даний комутатор підтримує програмне забезпечення для маршрутизації по IPv4 і IPv6, багатоадресну маршрутизацію, модульні функції якості обслуговування (QoS), FlexibleNetFlow (FNF) версії 9 і розширених функцій безпеки,

Маршрутизатор Cisco ISR 4400 це модульний маршрутизатор з доступом до локальної та глобальної мережі. Він підтримує різні інтерфейсні модулі, в яких вмонтовано сервісні модулі Cisco (SM-X) і модуль мережевого інтерфейсу (Network Interface Modules, далі - NIM) Cisco.

Ethernet Комутатор Edge-Core ECS4120-28F-це Gigabit Ethernet комутатор рівня доступу з 4 роз’ємами 10G uplink. Комутатор ECS4120-28F дуже добре підходить для мереж які розвертаються на підприємствах, мереж малого і середнього бізнесу, а також Підприємств які надають услуги інтернета (ISP) і операторів різноманітних систем (MSO) для надання послуг Triple-Play з пропускною спроможністю до 1G.

Маршрутизатор HPE серії MSR93x призначені для невеликих філій. Ці компактні пристрої оснащені інтегрованими функціями маршрутизації, забезпечення безпеки, SIP, підключення через WLAN 802.11n і 4G LTE або 3G. Конвергентна інфраструктура, єдиний інтерфейс управління і автоматизоване розгортання прискорюють обслуговування і підвищують продуктивність, а також знижують складність мережі. Пристрої HPE MSR93x підвищують гнучкість і адаптивність інфраструктури завдяки підтримці розширених можливостей підключення і компактному фіксованому форм-фактору.

Мережний крипто модуль «Гряда-301» призначений для апаратної реалізації криптографічних перетворень у складі центральних серверів центру сертифікації ключів (ЦСК)

Електронний ключ «Кристал-1»- це апаратний засіб криптографічного захисту інформації, що виконаний у вигляді малогабаритного USB-пристрою та використовується в якості носія ключової інформації

Висновок: На даний час дуже мала кількість організацій або підприємств задумуються про технічний захист інформації яка циркулює між різними вузлами передачі інформації, Один вагомий мінус полягає в тому що прилади технічного захисту на даний час коштують не маленькі гроші, але якщо порахувати збитки які можуть завдати дані витоки інформації то ціна не велика . Отже потрібно розрахувати всі ризики і зрозуміти чи необхідно тратити такі гроші на прилади чи ні на вашому підприємстві або організації.

Список використаних джерел

1. http://emsbi.ua/fzp-103-2
2. https://tzi.com.ua/bazalt-31.html
3. https://romsat.ua/products/telecommunication-equipment/ethernet-kommutator-switch/edge-core-ecs4120-28f/
4. https://e.huawei.com/kz/products/enterprise-networking/routers/ar-g3/ar2200

УДК 004.056.5

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ

Махнясва К. С., студ. гр КБ-161
Науковий керівник: **Гур'єв В. І.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В результаті зростання кількості інформації значними темпами поширюється використання баз даних, а з цим і зростає кількість кіберзлочинців. Кожен день зламується велика кількість баз даних, і часто трапляється, що власник бази даних може не дізнатись, що його база зламана, і з неї іде витік інформації. Ця теза стосується питання про те, як закон про захист даних повинен реагувати на проблеми, що виникають у зв'язку з постійно зростаючою поширеністю великих даних.

Розслідування проводиться на прикладі вивчення поведінкової реклами в Інтернеті (ОВА) і в рамках нормативно-правової бази ЄС про захист даних, особливо Загального регламенту захисту даних (GDPR). Стверджується, що закон про захист даних повинен відповідати на проблеми з великими даними, використовуючи можливості регулювання, які вже існують в поточному правовий режим або потенційно доступні для політиків. З дуже складною, потужною і непрозорою мережею ОВА, як в технічному, так і в економічному плані, використання великих даних може представляти фундаментальну загрозу певним індивідуалістичної, колективним або суспільним цінностям. Незважаючи на обмежене число економічних вигод, таких як безкоштовний доступ до онлайн-сервісів і зростання цифрового ринку, приховані ризики ОВА вимагають ефективного режиму регулювання великих даних. Росс Андерсон часто казав, що по своїй природі більша кількість баз даних ніколи не буде свободна від зловживань в результаті порушень безпеки. Якщо велика система предназначена для полегшення доступу, вона стає небезпечною. Якщо зроблена водонепроникна, стає неможливо використовувати.

Хоча GDPR ЄС являє собою новітню і найбільш всеосяжну правову базу, яка регулює використання персональних даних, він все ще не досяг певних важливих аспектів. Нормативна модель, яка характеризується індивідуальним згодою і перевіркою необхідності, залишається недостатньою для повного захисту суб'єктів даних як автономних осіб, споживачів і громадян в контексті ОВА.

Таким чином, існує нагальна необхідність для політиків переглянути свої інструменти регулювання в світлі потенційних загроз. З одного боку, необхідно переглянути можливості внесення в чорний список або внесення в білий список певних видів використання даних за допомогою механізмів, які або існують в правовій базі, або можуть бути введені додатково. З іншого боку, також необхідно реалізувати весь спектр варіантів політики, які можуть бути прийняті, щоб допомогти людям в прийнятті обґрунтованих рішень в епоху великих даних.

Список використаних джерел

1. Wikipedia Database security [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Database_security – Назва з екрану.
2. Data protection in the age of Big Data [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://era.ed

---

УДК 004.056.53

СИСТЕМА ОЦІНКИ ДЕСТРУКТИВНИХ ДІЙ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ

Зубчевська А. О., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник**: Мехед Д. Б.,** *к.пед.н., доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання*
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У наш час, який в першу чергу характеризується інтенсивним застосуванням різноманітних методів інформаційного, психологічного, технологічного переслідування, що особливо пов'язано із розвитком сучасних технологій, дозволяляючих впливати на свідомість та психіку значної кількості людей одночасно без взаємодії та прямого контакут із ними, актуальною стає проблема психологічного впливу на свідомість людей в різних сферах життєдіяльності суспільства.

Особливу тривогу викликає інформаційно-психологічногий вплив сучасних засобів масової комунікації на молодь. Із тим, що цей вплив має і негативний аспект, сьогодні багато в чому негативно вже визнають більшість дослідників цієї проблеми.

Насильство, невмотивована агресія, ворожість, цинізм, правовий негативізм, правовий нігілізм, відмова від традиційних суспільних типів поведінки із застосуванням різних способів явного і прихованого психологічного примусу.

Інформаційно-психологічним впливом зачіпаються наступні сфери психіки окремого індивіда, соціальних груп людей і суспільства в цілому:

• потребно-мотиваційна сфера (бажання, схильності, переконання, знання);

• інтелектуально-пізнавальна сфера (Відчуття, сприйняття, уявлення, уява, мислення і пам'ять);

• емоційно-вольова сфера (настрої, емоції, почуття, воля);

• комунікативно-поведінкова сфера (характер і специфіка міжособистісного сприйняття і взаємодії, спілкування).

Таким чином, тільки при участі властивих зазначеним сферам особливостей функціонування індивідуального, групового і громадської свідомості інформаційно-психологічний вплив дає найбільший реальний ефект. Слід зазначити, що будь-який вплив, який ставить собі за мету зміну поведінки об'єкта в потрібному для суб'єкта напрямі, навіть якщо цей вплив здійснюється з користю для об'єкта, але без його згоди, вважається маніпулятивним впливом.

Щодо наслідків інформаційно-психологічного впливу для об'єкта(Об'єктів), слід виділити ще два види інформаційно-психологічного впливу: позитивного і негативного. В даній роботі нас буде цікавити лише негативний інформаційно-психологічний влив.

Багато авторів наукових досліджень даного напрямку виділяють значну кількість видів негативного інформаційно-психологічного впливу : фальсифікація(підтасовування) і дезінформація; «зомбування» або цільове запрограмування на виконання тих чи інших, в тому числі і негативних дій, заподіяння шкоди життю і хдоров'ю; астротерфінг, що визначається як навмисне маніполювання громадською думкою в мережі інтернет із метою дезінформації, спотворення статистичних відомостей та злоуспоживання громадською думкою; тролінг – розміщення провокаційних повідомлень із метою схиляння користуваів до дискусії певного напрямку або створенню конфліктної ситуації.

На мій погляд, негативний інформаційно-психологічний вплив необхідно розглядати в контексті інформаційної безпеки, яка визначається як стан (властивість) захищеності ресурсів інформаційної системи в умовах наявності загроз в інформаційній сфері, коли в захисті потребує не тільки інформація, але і особистість, для якої призначена інформація.

Список використаних джерел

1. Застосування інформаційно-психологічних прийомів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://personal.in.ua/article.php?ida=301
2. Інтернет і його вплив [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10618.
3. Інформаційно-психологічний вплив [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidruchniki.com/1056112736938/politologiya/informatsiyno-psihologichniy_vpliv

---

УДК 004.056.53

КІБЕРБЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ЗА ДОПОМОГОЮ СКАНУВАННЯ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ

Іллюшко Б. О., ст. гр. КБ-181, **Дьогтяр Р. С.,** ст. гр. ПЕ-181
Наукові керівники: **Петренко Т. А.,** доцент, **Єршов Р. Д.,** старший викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У сучасному світі загальної інформатизації особливого значення набувають завдання захисту інформації. Однією з основних задач забезпечення інформаційної безпеки є обмеження кола осіб, що мають доступ до конкретної інформації, і захисту її від несанкціонованого доступу. Біометричні системи автентифікації - системи, що використовують для посвідчення особи людей їх біометричні дані. Наприклад, такими даними можуть бути відбитки пальців людини [3].

Дані тези висвітлюють кібербезпекові аспекти створення системи контролю доступу, яка може бути інтегрована до складу дверей, сейфу, засобів пересування, та інших побутових приладів, конструкція яких дозволяє використовувати сканер відбитку пальців та електромагнітний замок, як однією зі своїх складових частин.

Основними критеріями, відносно яких відбувається вибір сканера відбитку пальців, є: простота використання зі сторони користувача, зручність програмування зі сторони розробника, надійність модуля. Проаналізувавши доступні різновидності сканерів відбитків, їх вартість та популярність, вибір зупинився на сканері ZFM-20 (рис.1). Даний сканер відбитків пальців дозволяє створити систему контролю доступу, засновану на дактилоскопічної ідентифікації.

Рисунок 1 – Сканер відбитку пальців ZFM-20.

Дактилоскопічна ідентифікація - встановлення або підтвердження відбитків шкіри певної людини за особливостями її візерунків шляхом проведення дактилоскопічної експертизи. Дактилоскопічна експертиза - дослідження та вивчення візерунків шкіри людини та її відбитків для доведення їх тотожностей чи встановлення відмінностей. Даний сканер

вирішує такі проблеми кібербезпеки та безпеки людини, які пов'язані з контролем доступу до будь-яких предметів або приміщень за допомогою сучасних технологій[2].

Для створення системи контролю доступу, модуль виконує такі функції:

1) Реєстрація відбитків пальців в базі даних модуля;
2) Видалення відбитків пальців з бази даних модуля;
3) Пошук відбитків пальців в базі даних модуля;
4) Порівняння поточного відбитка пальця з відбитками пальців в базі даних модуля.

Даний сканер відбитку пальців є однією з головних частин пристрою системи контролю яка включає в себе:

1) Модуль Arduino (МК + програматор);
2) Сканер відбитків пальців інтерфейс);
3) LCD-дисплей (інтерфейс);
4) Зумер (Trema);
5) Дискретні кнопки (Trema);
6) Дискретні світлодіоди (Trema);
7) Силовий напівпровідниковий ключ;
8) Електромагнітний замок (соленоїд);
9) Модуль розширення (Trema Shield);
10) Джерело живлення 12В постійного струму;
11) З'єднувач форм-факутора Power Jack.

Алгоритм сканування пальця за допомогою ZFM-20:

Ви побачите наступні рядки: "Scan sensor ... Found sensor! Please put your finger on the scanner …"При цьому сканер модуля буде блимати червоним кольором. Прикладіть палець до сенсора. Якщо Відбиток Вашого пальця є в базі модуля, то на моніторі відобразиться напис: "Found ID = 5, with confidence of 73", де перше число (у нашому прикладі, це 5) відповідає ID номером під яким записаний співпавший відбиток пальця, а останнє число (у нашому прикладі, це 73) означає рівень відповідності відбитка прикладеного пальця, відбитку збереженому в базі [1].

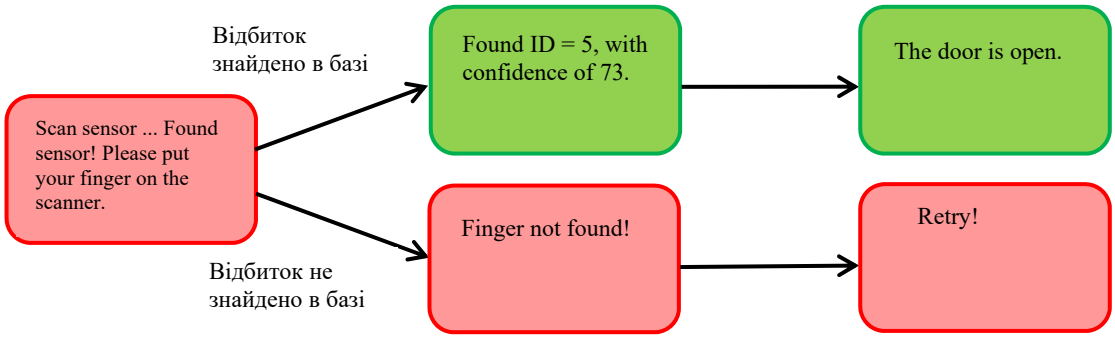


Рисунок 2 – Схема роботи сканування пальця

Алгоритм реєстрації відбитків пальців в базі відбитків модуля:

Ви побачите наступні рядки: "Scan sensor ... Found sensor! Please enter ID number You want save ...". Введіть в монітор послідовного порту число (ID номер під яким потрібно зберегти новий відбиток пальця) і натисніть Enter. На моніторі відобразиться напис: "Please put your finger on the scanner ...". Прикладіть палець до сканера модуля, після того як сканер вважає зображення Вашого відбитка пальця, на моніторі з'являться ще два рядки: "Image converting: Ok! Please remove your finger from the scanner ..." Відпустіть палець від сканера, на моніторі з'явиться напис: "Place same finger again ...". Прикладіть той же палець до сканера модуля ще раз, на моніторі з'являться такі рядки: "Image converting: Ok! Creating model: Ok! Saving model in ID = 0: Ok!" Тепер відбиток Вашого пальця збережений в базі відбитків модуля і братиме участь в порівнянні[1].

Дивлячись на вищенаведені алгоритми роботи сканера, можемо побачити що зі сторони його програмування були збережені певні норми кібербезпеки. При скануванні пальця, якщо його схожість менша за 60 одиниць, при максимальному рівні в 100 одиниць, користувачу буде відказано в доступі. Кожному відбитку присвоюється унікальний ID. При занесенні нового відбитку в базу сканера, притуляти палець потрібно 2 рази, щоб сканер мав змогу чітко провести дактилоскопічна ідентифікацію. Тільки програміст має змогу редагувати або видаляти безпосередньо відскановані відбитки.

Таким чином, за допомогою аналізу ринку відповідних пристроїв, пошук необхідних компонентів відповідно поставлених цілей було створено робочу модель контролю доступу за допомогою сканера відбитку пальців з цифровим дисплеєм та багатофункціональним меню. Шляхом вдосконалення проекту є забезпечення автономного живлення пристрою за допомогою акумуляторів та написання програми для керування приладом з ПК.

Список використаних джерел

1. IARDUINO [Электронный ресурс] // Урок 28. Контроль доступу по відбитку пальця. URL: https://lesson.iarduino.ru/page/urok-28-kontrol-dostupa-po-otpechatku-palca/

2. Вимоги із захисту конфіденційної інформації від несанкціонованого доступу під час оброблення в автоматизованих системах - НД ТЗІ 2.5-008-2002

3. Ленков, С.В. Методы и средства защиты информации. В 2-х томах / Ленков С.В., Перегудов - Д.А., Хорошко В.А., Под ред. В.А. Хорошко. - К. : Арий, 2008

УДК 004.056.53

ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ THE INTERNET OF THINGS

Мальцева М. В., студ. гр. КБ-161
Науковий керівник**: Базилевич В. М.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На даний момент ми є свідками посилення тенденції автоматизації різноманітних сфер життєдіяльності. Інформаційні та телекомунікаційні технології стали не тільки невід’ємною частиною повсякденного життя сучасної людини, але і необхідною технологічною платформою для організації сучасних бізнес-процесів. Активний розвиток смартфонів, створення мобільних додатків для гаджетів дозволяють оперативно відслідковувати, фіксувати, зберігати різну інформацію, пов’язану з життєдіяльністю людини: від списку контактів, здійснення банківських транзакцій, покупок в Інтернеті до відстеження фізичного та емоційного самочуття людини [1] Однією з технологій, яка стає все більш популярною за останні роки стала концепція Інтернет речей (The Internet of Things, IoT). Інтернет Речей або Internet of Things (IoT) - це мережа речей, які підключені до мережі Інтернет. Ці речі включають IoT-пристрої і фізичні об'єкти, оснащені IoT [2].

Інтернет Речей (IoT) це новий крок в еволюції сучасного Інтернету, де будь-який фізичний об'єкт (в термінах Інтернету Речей Thing), оснащений обчислювальними і комунікаційними можливостями, може бути ефективно інтегрований на різних рівнях в Інтернет. Метою роботи є визначення сфер застосування, основних принципів та методів захисту концепції Інтернет речей.

Інтернет речей дає можливість нових способів управління і моніторингу віддалено виконуваних операцій в будь-яких сферах. Він дозволяє повністю контролювати віддалено розташовані об'єкти і постійно передавати інформацію в сховище даних. Інтернет речей - це не тільки виконавчий холодильник, який сам замовляє улюблену їжу господаря, або послужливий чайник, який кип'ятить воду на першу вимогу зі смартфону. Це розумні датчики

на полях, дрони з камерами, завдяки яким можна віддалено моніторити стан ґрунтів, це датчики в громадському транспорті і єдині системи для моніторингу життя міста. Іншими словами, вже через кілька років Інтернетом речей стане світ навколо нас. Нижче можна бачити таблицю сфер застосування та прикладів девайсів IoT. [3, 4]

Таблиця 1 – Використання IoT в різних сферах життя

The Internet of Things		
Сфера застосування		Приклади девайсів
1.	Транспорт	Електромобілі, безпілотний транспорт, «розумний транспорт» (використання RFID, GPS, трекерів відстеження транспорту і т.д.)
2.	Медицина	2.1 IoT для пацієнтів – профілактичні пристрої (фітнес трекери) 2.2 IoT для медичних установ – пристрої діагностики (узд-апарат, тонометр, пристрій ЕКГ, МРТ ітд.).
3.	Безпека	Розумні вікна, замки, камери відоспостереження, датчики руху, домофони.
4.	«Розумний дім»	Смарт-холодильник, робот-пилосос, інтелектуальний чайник, «розумна» праска, телевізор, ваги, лампочка та ін.
5.	Сільське господарство	Комплексні системи управління фермами (моніторингові панелі, датчики з аналітичними можливостями), автоматизовані теплиці (контроль вологості, температури) та ін.
6.	Навколишнє середовище	Аналізатори складу повітря, води, електромагнітного поля, рівня радіації та звукових перешкод. Регулятори вологості повітря. «Розумні» мусорні контейнери
7.	Промисловість	Спеціальні датчики, що дозволяють отримати актуальні дані про стан обладнання.
8.	Енергетика	Датчики обліку енергоресурсів: води, електрики, газу, тепла; датчики оповіщення: датчики протікання води, чадного газу, пожежні датчики і т. д

Безпека Інтернету речей зосереджена на захисті пристроїв з підтримкою Інтернету, які підключаються один до одного в бездротових мережах. IoT-безпека - це компонент безпеки, пов'язані з Інтернетом речей, які прагнуть захистити пристрої та мережі IoT від кіберзлочинності. Підключені пристрої є збирачами даних. Особиста інформація збирається та зберігається за допомогою цих пристроїв - наприклад, ім’я, вік, дані про стан здоров’я, місцезнаходження та багато іншого - може допомогти злочинцям у крадіжці персональних даних. Одна з проблем: коли йде підключення до всіх пристроїв, є більше способів отримати доступ до вашої інформації. Кожен підключений пристрій може додати ще одну проблему конфіденційності, тим більше, що більшість з них підключається до смартфона. Незалежно від того, чи потрібно перевірити камери у вашому будинку, заблокувати чи розблокувати двері, відрегулювати температуру чи освітлення, попередньо нагріти духовку або вимкнути телевізор - все це можна зробити віддалено, лише за допомогою декількох дотиків на смартфоні. Але чим більше додавати функціональних можливостей до свого смартфона, тим більше інформації зберігається в пристрої. Це може зробити смартфони та все, що пов’язане з ними, уразливим для безлічі атак різних типів.

IoT технології становлять потенційну небезпеку для персональної безпеки в Інтернеті. Кожен день хакери атакують більше тисячі пристроїв. Ось чому корисно захистити своє цифрове життя, захистивши свої підключені до IoT пристрої. Існує багато заходів безпеки, які

можна вжити, щоб захистити свої пристрої, проте можна виділити вісім заходів, використовучі які, можна забезпечити надійних захист до IoT.

1. Встановлення на комп'ютери, планшети та смартфони надійне програмне забезпечення безпеки Інтернету. Наприклад, Norton Security Deluxe може забезпечити захист у режимі реального часу від існуючих та нових шкідливих програм, включаючи програмне забезпечення та віруси.

2. Використання надійних та унікальних паролів для облікових записів пристроїв, Wi-Fi мереж та підключених пристроїв. Не слід використовувати поширені слова або паролі, які легко здогадатися, наприклад "пароль" або "123456."

3. Необхідно бути в курсі, коли мова йде про додатки. Завжди слід переконатися, що читаєте політику конфіденційності застосованих програм, щоб побачити, як вони планують використовувати вашу інформацію та інше.

4. Проведення своїх досліджень перед покупкою. Пристрої стають розумними, оскільки вони збирають багато особистих даних. Хоча збір даних - це не обов'язково погано, але важливо знати про те, які типи даних збирають ці пристрої, як вони зберігаються та захищаються, якщо вони обмінюються з третіми сторонами, а також про політику чи захист щодо порушення даних.

4. Необхідно чітко знати, до яких даних пристрій чи програма хоче отримати доступ до телефону. Якщо функціональність додатка здається непотрібною або занадто ризикованою, відмовляйте у дозволі.

5. Використання VPN, як-от Norton Secure VPN, який допомагає захистити дані, передані у будинку чи загальнодоступному Wi-Fi.

6. Регулярна перевірка веб-сайт виробника пристрою на наявність оновлень мікропрограмного забезпечення.

7. Слід бути обережним, використовуючи функції соціального обміну з цими додатками. Функції спільного використання в соціальних мережах можуть розкривати інформацію, як місцезнаходження, і повідомляти хакерам, коли людини немає вдома. Кіберзлочинці можуть використовувати це для відстеження рухів.

8. Не слід залишати свій смартфон без нагляду, якщо він використовується у громадському просторі. У переповнених просторах можна вимкнути доступ Wi-Fi або Bluetooth, якщо вони не потрібні. Деякі марки смартфонів дозволяють автоматично обмінюватися з іншими користувачами в безпосередній близькості [5].

Список використаних джерел

1. IoT from cyber security perspective [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HM8IqbiIilAJ:https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-cybersecurity-and-the-internet-of-things/%2524FILE/EY-cybersecurity-and-the-internet-of-things.pdf+&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=ua.

2. Internet of things from research and innovation to market deployment [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: research.eu/pdf/IERC_Cluster_Book_2014_Ch.3_SRIA_WEB.pdf.

3. Где применяется интернет вещей? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://rb.ru/story/iot-irl/.

4. Real World IoT Applications in Different Domains [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.edureka.co/blog/iot-applications/.

5. Internet of Things (IoT) security: 9 ways you can help protect yourself [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://us.norton.com/internetsecurity-iot-securing-the-internet-of-things.html

УДК 004.056.5

ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Григор'єва К. О., студ. Гр. МКБп-191
Науковий керівник: **Ткач Ю. М.,** д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Забезпечення безпеки суспільства, економічної стабільності держави є одним з аспектів захисту інформації. Зі стрімким розвитком інформаційного простору в світі виникають дедалі більші загрози безпеці інформації, вона потребує постійного вдосконалення, а в першу чергу це стосується правового забезпечення, адже розвиток суспільства в інформаційній сфері потребує й постійного розвитку та вдосконалення законодавства країни. В Україні існує певна низка проблем інформаційного походження, котра потребує негайного вирішення, тому виділення та аналіз основних проблем в даній сфері є необхідним першим кроком, до їх усунення. Інформаційний вплив іноземних країн (інформаційно-психологічний вплив Росії, організаційні дії сепаратистських згрупувань), недобросовісні дії деяких громадян всередині суспільства (інформаційна експансія в національний інформаційний простір, просування власних цілеспрямованих інформаційних трендів з метою досягнення своїх політичних або ж економічних інтересів) несуть велику шкоду країні, і призводять до зазнавання збитків не лише в соціальній сфері, а й економічній та політичній сферах. Метою є виділення цих самих негативних впливів, задля їх усунення в подальшому, так як все в країні будується на законодавчому рівні, питання правового забезпечення також включає основні проблеми.

Для вирішення питання правового забезпечення інформаційної безпеки, звертаючи увагу на основний перелік не опрацювань, таких як (дублювання в статтях пунктів, статей, ситуація України на сучасному ринку, кодифікація тощо) сформульовано низку актуальних проблем, котрі потребують їх вирішення та вдосконалення правового регулювання. Розглядаючи дану тему, можна згрупувати основні назрівші питання правового забезпечення інформаційної безпеки України (табл. 1,2).

Таблиця 1 – Актуальні проблеми

	Актуальні проблеми
1	Відсутність чіткого законодавчого визначення основних базових термінів.
2	Відсутність відповідного законодавства стосовно забезпечення інформаційної безпеки в протидії іноземних нападів.
3	Невідповідність чинного законодавства України теперішнім вимогам стосовно інформаційного розвитку.
4	Покращення стану Доктрини.
	Вже існуючі закони з некоректністю да дублюванням.
5	Забезпечення інформаційної безпеки належить до сфери інформаційного права, і не є самостійною правовою галуззю.
6	Проблеми кодифікації інформаційного законодавства виникає неузгодженість правових норм у даній сфері.

Таблиця 2 – Шлях до вирішення проблем

	Шлях до вирішення питань
1	Створення підгалузі правого захисту інформації.
2	Створення відповідного законодавства стосовно забезпечення інформаційної безпеки в протидії іноземних нападів
3	Налагодження збору, аналіз та використання науково-технічної інформації іноземного походження, отримання доступу до неї.
4	Введення документів, які б могли деталізувати Доктрину.
5	Усунення недоліків та дублювання законів.
6	Віднесення інформаційної безпеки до є самостійної правової галузі.
7	Узгодженість правових норм в кодифікації інформаційного законодавства

Держава потребує чіткої системи нормативно-правових актів, що визначають державну політику та регламентують напрями діяльності органів державної влади в інформаційній сфері, в тому числі в галузі забезпечення інформаційної безпеки (необхідність стандартизації та систематизації нормативно-правової галузі, формування нерозривного зв'язку між національними цілями та напрямками діяльності держави тощо).

Список використаних джерел

1. Закон України «Про інформацію» від 13 січня 2011 р. № 2938-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua

2. Підручник: Марущак А.І. Визначення об'єктів управління інформаційною безпекою держави // Інформаційна безпека людини, суспільства, держави.

3.Закон України Про засади інформаційної безпеки — Електронний ресурс. — [http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JG3TH00A.html]

4. Питання концепції реформування інформаційного законодавства України / Ростислав Калюжний, Владислав Гавловський, Віталій Цимбалюк, Михайло Гуцалюк // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні : науково-технічний збірник.

УДК 004.056.5

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Кутер А. В., студ. гр. МКБп-191
Науковий керівник: **Ткач Ю. М.,** д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Сьогодні інформаційна сфера складає інтегруючу основу життєдіяльності суспільства, а забезпечення інформаційної безпеки визнається однією з концептуальних засад його подальшого розвитку. За таких умов особливого значення набуває формування виваженої державної інформаційної політики, на основі системних наукових досліджень, явищ інформаційної сфери, провідне місце серед яких займає інформаційна безпека.

Інформаційна безпека відіграє одну з ключових ролей у забезпечення життєво важливих інтересів людини, держави тощо. Дана теза знаходить своє відображення і в Конституції України, де проголошено, що захист суверенітету і територіальної цілісності України, забезпечення її економічної та інформаційної безпеки є найважливішими функціями держави [1].

Підвищена значимість інформації, з одного боку є достатньо позитивним фактором, оскільки інформатизація, інформаційні технології працюють на поліпшення життя, добробуту громадян, так і всієї держави, адже в першу чергу це свідчить про створення глобального інформаційного простору, який забезпечує ефективну інформаційну взаємодію людей, їх доступ до світових інформаційних ресурсів і задоволення їхніх потреб щодо інформаційних потреб. Але з іншого боку, у зв'язку з тим, що процес глобальної інформатизації, глобалізації і підвищення ролі науково – інформаційних технологій з кожним роком набирають все більше обертів, інформація перестає бути просто відомостями, ми можемо констатувати і те, що починає зростати рівень інформаційних загроз, які можеть завдати шкоди як людям, так і державі.

Варто зазначити, що підвищення ролі інформації, процесу інформатизації стали наслідком того, що інформаційна безпека стала значимою складовою національної безпеки, а отже будь-які загрози інформаційній безпеці автоматично стають загрозами національної безпеки.

Інформаційні загрози – це сукупність умов і факторів, що створюють небезпеку життєво-важливим інтересам особистості, суспільства, держави та інформаційній безпеці [2]. З даного визначення можна зробити висновок, що інформаційні загрози впливають не лише на державу, політику держави, але й на кожну особистість, а отже сам факт наявності

інформаційних загроз в країні ставить перед державою не лише захист інформації, що має державну таємницю, але й пряме забезпечення захисту кожної особи, права якої інформаційні загрози можуть порушувати.

У сфері інформаційної безпеки одними із головних загроз можна виділити:

-поширення у світовому інформаційному просторі викривленої, недостовірної та упередженої інформації, що завдає шкоди національним інтересам України;

-зовнішні та внутрішні негативні інформаційні впливи на індивідуальну та суспільну свідомість через засоби масової інформації та мережу Інтернет;

-негативні інформаційні впливи, спрямовані на підрив конституційного ладу та використання засобів масової інформації і мережі Інтернет для пропаганди сепаратизму за етнічною, мовною, релігійною та іншими ознаками;

-несанкціонований доступ до інформаційних ресурсів органів державної влади, розголошення інформації, яка становить державну та іншу передбачену законодавством таємницю, а також конфіденційної інформації, що є власністю держави;

-недостатня розвиненість інститутів громадянського суспільства, послаблення суспільно-політичної, міжетнічної та міжконфесійної єдності суспільства, недосконалість партійно-політичної системи, непрозорість політичної та громадської діяльності, що створює передумови для обмеження свободи слова, маніпулювання суспільною свідомістю;

-поширення у засобах масової інформації невластивих українській культурній традиції цінностей і способу життя, культу насильства, жорстокості, порнографії, зневажливого ставлення до людської і національної гідності.

Реалізація інформаційних загроз свідчить перш за все про неефективність функціонування системи управління не тільки інформаційної безпеки, але й національної безпеки країни.

Проводивши аналіз сучасного політичного становища,економічної системи, законодавчої бази України, виділимо наступні проблеми забезпечення інформаційної безпеки:

- неготовність країни (населення) до інформаційної війни;
- законодавство (українське законодавство не врегульовую багато питань, що стосуються інформаційного простору і загроз, які можуть спіткати будь-яку особу при взаємодії з інформаційним простором.);
- державна політика/державне регулювання (немає чіткості в проведенні державної політики щодо забезпечення інформаційної безпеки в країні) [3].

Незважаючи на те, що в державі є безліч не менш негайних проблем, які потрібно вирішувати вже сьогодні, питання інформаційної безпеки не можна лишати поза увагою. Підводячи підсумок, можна стверджувати, що інформаційна безпека передбачає можливість безперешкодної реалізації суспільством і окремими його членами своїх конституційних прав, пов’язаних з можливістю вільного одержання, створення й розповсюдження інформації.

На мій погляд, проблема інформаційної безпеки сьогодні – одна з найактуальніших, зважаючи й на те, що ми входимо в інформаційне співтовариство. Можна стверджувати, що нині в Україні проблема забезпечення інформаційної безпеки набуває нового забарвлення та ще більшої гостроти. Тому необхідно докласти зусиль у вирішенні питань стратегій і тактики розвитку системи інформаційної безпеки, що надавало б можливість захистити людину, суспільство, інформаційний простір тощо.

Список використаних джерел

1. Конституція України від 28 червня 1996 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 30. – Ст. 141.

2. Остроухов В. В. Інформаційна безпека (соціально-правові аспекти): [Підручник] / Остроухов В.В. Петрик В. М., Присяжнюк М. М., за заг. ред. Скулиша Є. Д. – К.: КНТ, 2010. – 776 с.

3. Гиркіна О. О. Сучасні аспекти забезпечення інформаційної безпеки України / О. О. Гиркіна, В. М. Семенов // Юридичні науки. – 2014. – С. 234–239.

4. Стан і проблеми забезпечення інформаційної безпеки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://old.niss.gov.ua/book/otch/roz13.htm

УДК 004.056.5

ПРИЧИНИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ВИТІК СЕКРЕТНИХ ВІДОМОСТЕЙ

Соловей А., студ. гр. МКБп-191
Науковий керівник: **Ткач Ю. М.,** д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Доцільно зазначати, що інформація стосується окремих форм, методів, прийомів і результатів діяльності внутрішньої служби щодо вирішення завдань боротьби зі злочинністю, зміцнення правопорядку, віднесена законодавством до категорії державної таємниці. Витік інформації по своїй сутності завжди припускає неконтрольоване поширення секретної інформації, яке призводить до її несанкціонованого одержання.

Витік інформації, яка охороняється, може відбутися при наявності ряду обставин. Якщо є зловмисник, що такою інформацією цікавиться і витрачає певні сили і засоби для її одержання. І якщо є умови, при якиз він може розрахувати на заволодіння інформацією, яка представляє для нього інтерес.

Причини пов'язані, як правило, із недоскональністю норм по зберіганню секретної інформації, а також із порушенням цих норм (у тому числі і недосконалих), відступом від правил поводження з відповідними документами, технічними засобами, зразками продукції й інших матеріалів, що містять конфіденційну інформацію.

Умови, які включають різноманітні чинники і обставини, укладаються в процесі наукової, виробничої, рекламної, видавничої, звітної, інформаційної та іншої діяльності підприємства(організації) та створюють передумови для витоку інформації. До таких чинників і обставин можуть відноситися:

- порушення виконавцями встановленного режиму секретності при виконанні закритих робіт;
- використання неатестованих технічних засобів опрацювання конфіденційної інформації; слабкий контроль за дотриманням правил захисту інформаціх правовими, організаційними й інженеро – технічними заходами;
- плинність кадрів, у тому числа тих, які володіють секретними відомостями;
- розголошування секретних відомостей при спілкуванні із сторонніми особами; втрата секретних документів і виробів;
- недоліки з організації роботи з протидії іноземним технічним розвідкам;
- упущення адміністрації і працівників режимно-секретних органів (РСО) в питаннях організації режиму секретності;
- несвоєчасне вживання заходів по закриттю виявлених каналів просочування інформації.

Список використаних джерел

1. Наказ Служби Безпеки України від 12.08.2005р. № 440 (із змінами) «Про затвердження Зводу відомостей, що становлять державну таємницю». – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0902-05
2. Шиверский А.А. Защита информации: проблемы теории и практики. –М.: Юрист, 1996. – 112 с.
3. Бузов Р.А. Защита от утечки информации по техническим каналам. - М.: Горячая линия, 2005. – 414с.

УДК 004.056.5

ПРОБЛЕМИ МІЖМЕРЕЖЕВИХ ЕКРАНІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Янголь А., студ. гр. МКБп-191
Науковий керівник: **Ткач Ю. М.,** д.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Переваги, які отримує сучасне підприємство, маючи доступ до глобальної мережі Internet важко перерахувати. Поряд з тим використання інтернету має і негативні наслідки. Глобальна мережа Internet створювалася як відкрита система, призначена для вільного доступу до інформації. Разом з цим, питання про проблеми захисту мереж і її компонентів стали досить важливими та актуальними в наш час, час прогресу і комп'ютерних технологій.

Міжмережеві екрани можуть працювати на різних рівнях протоколів моделі OSI.

На мережевому рівні виконується фільтрація вхідних і вихідних пакетів по IP–адресам (наприклад, не пропускаються пакети з мережі Internet, які направлені на ті сервери, доступ до яких зовні заборонено).

На транспортному рівні фільтрація відбувається ще й за номерами портів TCP і прапорців, що містяться в пакетах (наприклад, запити на встановлення з’єднання).

На прикладному рівні виконується аналіз прикладних протоколів (FTP, HTTP, SMTP) і контроль за змістом потоків даних (заборона внутрішнім абонентам на отримання будь–яких типів файлів: рекламної інформації або виконуваних програмних модулів).

Один зі способів визначити результат спроби злому брандмауерного захисту - перевірити стан речей в так званих зонах ризику. Якщо мережа підключена до Internet без брандмауера, об'єктом нападу стане вся мережа. Така ситуація сама по собі не передбачає, що мережа стає вразливою для кожної спроби злому. Однак якщо вона приєднується до загальної незахищеної мережі, адміністраторові доведеться забезпечувати безпеку кожного вузла окремо. Більш ефективним було б не тільки блокування, але і попередження атак.

Міжмережевий екран не в змозі вирішити всі проблеми безпеки корпоративної мережі. Крім описаних вище переваг міжмережевих екранів є ряд обмежень у їхньому використанні, а також існують загрози безпеки, від яких міжмережеві екрани не можуть захистити. Також не зайвим буде використання захищених віртуальних приватних мереж, в доповнення до міжмережевих екранів, коли декілька локальних мереж, підключених до глобальної мережі, поєднуються в одну. Передача даних між цими локальними мережами є невидимою для користувачів, а конфіденційність і цілісність переданої інформації повинні забезпечуватися за допомогою засобів шифрування, використання цифрових підписів і т.і. При передачі даних може шифруватися не тільки вміст пакета, але й деякі поля заголовка.

Список використаних джерел

1. Міжмережевий екран (МЕ) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://sites.google.com/site/zahistlokalnoiemerezi/zahist/mizmerezevij-ekran.

2. Безпека Internet [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ua-referat.com/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0_Internet.

3. Проблеми безпеки та критерії оцінки міжмережевих екранів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ni.biz.ua/4/4_5/4_54680_personalnie-raspredelennie-setevie-ekrani.html.

УДК 004.056.5

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС ВІДДАЛЕНОЇ РОБОТИ У ПЕРІОД КАРАНТИНУ

Матвієнко О. М., студ. гр. МКБп-191
Мехед Д. Б., к.пед.н, доцент кафедри кібербезпекки та математиного моделювання
Національний університет «Чернігівська політехніка»

З метою виявлення актуальних загроз інформаційної безпеки в умовах організації віддаленої роботи під час пандемії коронавирусу COVID-19 нами було досліджено IT компанії України за допомогою анонімного опитування їх співробітників. Отримані результати показали, що тільки 13% респондентів відмітили, що в їх компаніях було організовано віддалений доступ у зв'язку з карантином. Близько 80% респондентів розповіли, що в їх компаніях частина співробітників або навіть усі з них використовують для роботи домашні комп'ютери або ноутбуки. 57% респондентів відзначили, що не планують змінювати способи організації віддаленого доступу найближчим часом. Кожна п'ята компанія вивела на периметр корпоративні портали.

Виявилося, що повний або частковий віддалений доступ був організований в більшості компаній ще до карантину. Однак більш ніж половина респондентів зазначила, що його довелося екстрено організовувати з нуля (9%) або масштабувати на більшу кількість співробітників (71%). IT-компанії - лідер серед галузей по готовності до переходу на віддалену роботу: у 63% компаній віддалений режим роботи був організований ще до карантину. Для порівняння в телекомунікаційній сфері частка таких компаній становить 54%, у фінансовій - 46%, в промисловості - 32%, в ПЕК - 26%, в держструктурах - 24%.

Один з ризиків інформаційної безпеки при швидкому переході на віддалений режим роботи - є збільшення навантаження на IT-потужності і відсутність уважного моніторингу оновленої інфраструктури. Бажано, щоб співробітники працювали з доменних пристроїв, налаштованих за всіма стандартами безпеки. На них як мінімум повинні бути встановлені антивірусні засоби захисту і всі актуальні оновлення для ПЗ і ОС. Однак корпоративні ноутбуки видали далеко не всім. Співробітники 20% компаній працюють з робочих пристроїв, в інших 80% організацій частину або всі співробітники використовують домашні комп'ютери або ноутбуки. Найбільш безпечний варіант віддаленої роботи - використовувати виділені робочі пристрої.

На основі отриманих даних нами було створено ряд рекомендацій по організації віддаленої роботи в умовах карантину з метою забезпечення високого рівня інформаційної безпеки:

1. Організувати доступ до сервера управління корпоративними антивірусами на кінцевих вузлах через інтернет.
2. Забезпечити, щоб співробітники встановили у себе корпоративний антивірус і підключилися до сервера управління.

Це може повести за собою збільшення кількості ліцензій, але дозволить простіше поширити корпоративну політику безпеки на домашні пристрої. Також це дозволить порівнювати доменні адреси і простіше виявляти порушників і підозрілу активність.

У випадку організації віддаленої роботи компанії за допомогою VPN (як показало опитування, VPN користується найбільшою популярністю), слід заборонити роздільне тунелювання (split tunneling) та згорнути весь призначений для користувача трафік всередину інфраструктури через периметрові засоби захисту, наприклад проксі і NGFW. Інакше, якщо пристрій співробітника зламано і контролюється через інтернет, службі ІБ буде складно це виявити.

Пропускати трафік всіх користувачів через периметр приведе до навантаження на канали. Тому ми рекомендуємо сегментувати мережі і доступ до них, а через заборону

роздільного тунелювання обов'язково пропускати трафік співробітників, які працюють з конфіденційними даними.

Якщо заборонити роздільне тунелювання не виходить, то для забезпечення безпеки внутрішньої мережі знадобиться поведінковий аналіз. Наприклад, можна налаштувати повідомлення на випадки підключення співробітника з IP-адрес з інших країн або в неробочий час. Такі випадки можна покрити за допомогою SIEM-систем - дані в них збагачуються з додаткових джерел: GeoIP-сервісу і системи аналізу трафіку (NTA).

Якщо раніше для компаній більш актуальною був захист від зовнішніх загроз, то зараз самі користувачі систем стають зовнішньою загрозою. Тут як у випадку з коронавірусом - вийшов за двері, можеш повернутися зараженим і заразити інших. Користувачі перестають бути довіреною стороною при підключенні до інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Тардаскін М.Ф. Технічний захист комерційної таємниці підприємства зв’язку: навч. посіб.; / за ред. М.В. Захарченка М.Ф. Тардаскін, В.Г. Кононович / – Одеса: ОНАЗ, 2002. – 76 с.

2. Тотальна війна і комп'ютерний soft, як її головний інструмент. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://zillya.ua/totalna-viina-i-kompyuternii-soft-yak-golovnii-instrument.

3. Комп’ютерні мережі. [Електронний ресурс]. - Режим доступу:https://uk.wikipedia.org/wiki/Комп%27ютерна_мережа

4. Камалян А.К. Комп'ютерні мережі та засоби захисту інформації: Навчальний посібник / [А. К. Камалян, С. А. Кульов, К. М. Назаренко та ін.]. – Воронеж : (ВДАУ). 2003. – 119 с.

5. Концепція технічного захисту інформації в галузі зв’язку України. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua

4. СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

УДК 621.316

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА "АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА" ЗА РЕАКТИВНОЮ ЕНЕРГІЄЮ

Мендюх С. В., студент гр. МЕМп-191
Науковий керівник: **Кулик Б. І.,** к.т.н., ст. викладач кафедри ЕСіМ
Національний університет"Чернігівська політехніка"

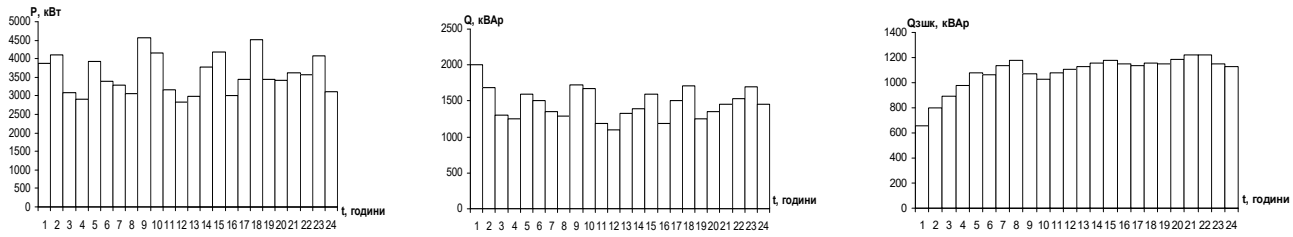
Для роботи електроустановок діючих електричних систем, як і для більшості приймачів електроенергії в складі споживачів, необхідна реактивна енергія, яка по суті не пов'язана з виконанням корисної роботи, але її транспортування до приймачів приводить до: збільшення струму в мережі, що супроводжується зниженням пропускної здатності електроустановок та їх надійності; додаткових витрат активної та реактивної електроенергії; збільшення втрат напруги [1].

Найбільш дієвим і ефективним способом зниження реактивної електроенергії в системах електропостачання є цілеспрямована дія на баланс реактивної потужності у вузлах електричної системи, тобто компенсація реактивної потужності із застосуванням засобів штучної компенсації (ЗШК) [2]. Для вибору потужності, місць установки та формування алгоритмів управління ЗШК доцільним є проведення енергетичного аудиту системи електропостачання за реактивною енергією.

Підприємство "АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА" займається виготовленням пива в м. Чернігів. Основними приймачами електричної енергії підприємства є синхронні двигуни, які підключені через частотні перетворювачі, асинхронні двигуни та освітлювальні мережі. Процес виготовлення продукції є безперервним, тому повинно забезпечуватись надійне електропостачання. На заводі розташовано сім двотрансформаторних підстанцій (ТП) 10/0,4 кВ та дві розподільчі підстанції (РП) 10 кВ. Електричний зв'язок між РП та ТП реалізовано кабельними лініями. ТП виконані за схемою "Одна секціонована вимикачем система шин". На всіх ТП встановлені батареї статичних конденсаторів сумарною потужністю 1100 кВАр по 550 кВАр на кожній секції шин 0,4 кВ. До кожної секції шин підключені дві шафи з батареями статичних конденсаторів по 300 та 250 кВАр сумарно з батареями по 25 кВАр. Потужністю батарей статичних конденсаторів управляє прилад Janitza, в основу алгоритма якого закладено підтримка заданого коефіцієнта активної потужності cos φ.

Графіки електричних навантажень по активній і реактивній потужностях з інтервалом осереднення одна година за режимний день 20.06.2019 року по підприємству приведені на рисунку 1, а, б відповідно. Аналізуючи графіки електричних навантажень можна зробити висновки, що активне та реактивне навантаження протягом доби змінюються динамічно. Максимальне навантаження по реактивній потужності – 2000 кВАр, а мінімальне – 1100 кВАр. Графік генерації реактивної потужності ЗШК приведено на рисунку 1, в, який показує, що далеко не всі наявні ЗШК працюють. Одночасно, при цьому, частина згенерованої реактивної енергії видається в енергосистему.

За літній та зимовий періоди активне та реактивне навантаження змінюються, що пов'язано з попитом на вироблену продукцію. Зокрема, середнє значення спожитої реактивної енергії за добу в літній період складає 35000 кВАр·год., а в зимній – 25000 кВАр·год.



а) б) в)

Рисунок 1 - Графіки електричних навантажень по активній (а) і реактивній (б) потужностях та генерації ЗШК (в) по підприємству

За спожиту активну енергію режимного дня підприємство сплатило 203490 грн., а за спожиту реактивну енергію – 88 060 грн.. Місячна плата за спожиту реактивну енергію з врахуванням генерації в енергосистему за червень 2019 року склала 2729860 грн. [3].

Проведений енергетичний аудит системи електропостачання за реактивною енергією показав, що підприємство сплачує значні кошти за споживання та генерацію реактивної енергії, за додаткові втрати активної енергії від протікання реактивної. При цьому в системі електропостачання підриємства достатньо потужності існуючих ЗШК з мікропроцесорними пристроями управління.

У магістерській роботі будуть запропоновані варіанти рішення задач компенсації реактивної енергії системи енергопостачання підприємства "АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА". Зокрема будуть розглянуті варіанти перерозподілу потужностей ЗШК по вузлах мережі та зміна алгоритмів пристроїв їх управління.

Список використаних джерел

1. Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях [Текст] / Ю.С. Железко, А.В. Артемьев, О.В. Савченко. – М.: изд-во НЦ Энас, 2005. – 277 с.

2. Скоробогатова В.І. Підвищення функціональної ефективності управління потоками реактивної енергії в діючих електричних мережах / В.І. Скоробогатова, Б.І. Кулик // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – Чернігів: ЧДТУ, 2007. – № 30. – С. 118-121.

3. Тарифи на електроенергію для промислових споживачів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.nerc.gov.ua.

УДК 621.311

ВИБІР МІСЦЬ УСТАНОВКИ ТА КІЛЬКОСТІ КА ПРИ СЕКЦІОНУВАННІ ЛЕП 6-10КВ

Діхтярук І. В., к.т.н., доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Вступ

Найбільша кількість аварійних відключень (приблизно 90% всіх стійких відмов) відбувається в розподільних електричних мережах напругою 10 кВ з повітряними лініями (ПЛ). Це обумовлено великою протяжністю таких мереж, які на сьогодні є найменш надійними елементами електричної системи. Більшість з них є морально застарілими та фізично зношеними та не можуть забезпечити необхідний рівень надійності електропостачання споживачів. В умовах ринкової економіки змінюються відносини між споживачами електричної енергії та енергопостачальними компаніями. Споживачі все частіше звертають увагу на рівні надійності електропостачання. Це робить задачу підвищення надійності електропостачання досить актуальною.

Метою роботи є удосконалення методу вибору місць та кількості комутаційних апаратів при секціонуванні магістралі лінії електропередавання (ЛЕП) напругою 6-10кВ.

Основні матеріали дослідження.

В даний час вирішення такої задачі підвищення надійності електропостачання споживачів проходить при різкому зниженні капіталовкладень в будівництво нових та реконструкцію існуючих електричних мереж. Цей факт висуває додаткові умови до техніко-економічного обґрунтування заходів підвищення надійності розподільних електричних мереж (ЕМ). Сучасний стан ЕМ обумовлює необхідність пошуку шляхів підвищення надійності розподільних ЕМ з повітряними лініями (ПЛ), що не потребують значних інвестицій та довгострокових капіталовкладень.

Тому, під час розвитку розподільних електричних мереж виникає проблема поступового та поетапного підвищення надійності електропостачання споживачів, при мінімальних капітальних затратах.

Для підвищення ефективності роботи розподільних електричних мереж автором запропоновано застосувати автоматичне реконфігурування електричної мережі за рахунок її секціонування автоматичними роз'єднувачами, оснащеними приводом та автоматикою [1-3]. Суть такого секціонування розподільної електричної мережі полягає у виділенні окремих ділянок електричної мережі під час безструмової паузи (по аналогії з роботою відокремлювачів в мережах напругою 35-110 кВ). Причому виділення ділянок повинно починатися після другого циклу автоматичного повторного ввімкнення (АПВ), оскільки перший цикл АПВ дозволяє усунути основну масу нестійких пошкоджень. Для всіх типів розподільних електричних мереж напругою 6-10 кВ, оснащених вакуумними вимикачами, можна реалізувати два цикли АПВ і один цикл ручного повторного ввімкнення (РПВ).

В [4] показано, що ефект від встановлення кожного наступного комутаційного апарату (КА) зменшується приблизно в два рази. Отже більше двох секціонуючих КА встановлювати на магістралі не доцільно і в роботі розглядається лише секціонування за допомогою двох КА.

Ефективність використання секціонуючих КА для підвищення надійності електропостачання споживачів в більшості випадків залежить не лише від технічних характеристик КА та мережі, а від вибору місця встановлення апарату. Саме тому дуже важливим, у випадку застосування секціонуючих комутаційних апаратів для підвищення надійності електропостачання споживачів, є визначення такого місця встановлення, при якому ефект від секціонування буде максимальним. Визначення раціонального місця встановлення КА секціонування мережі є оптимізаційною багатокритеріальною задачею, яка не може бути розв'язана однозначно.

Оскільки аналітичний розв'язок вищезазначеної оптимізаційної задачі з дискретними параметрами важко реалізувати із за значної розмірності, то автором запропоновано дискретні вихідні дані представити, як неперервну величину, задану функціональною залежністю [5].

Для типових моделей ЛЕП напругою 10 кВ, які були запропоновані вченими Пруссом В.Л. та Тисленко В.В. [6] та для нових узагальнених структур розподільних електричних мереж напругою 6-10кВ [7], які враховують зміни, що відбулися в них за останні 30 років, методом прямого перебору за значенням найбільшого зниження недовідпуску електричної енергії споживачам, було визначено раціональні місця встановлення автоматичних секціонуючих роз'єднувачів у випадку ручного, автоматичного резервування та без резерву, при секціонуванні одним та двома комутаційними апаратами.

Аналіз отриманих результатів вказує на те, що у більшості випадків отримана множина раціональних місць встановлення двох комутаційних апаратів включає в себе 70-100% раціональних місць встановлення одного КА. Таким чином, проводити розрахунки для варіантів секціонування з одним КА недоцільно.

За допомогою запропонованого методу представлення дискретного розподілу потужності споживачів по довжині ЛЕП було отримано цільову функцію відносного недовідпуску електричної енергії споживачам при секцілнуванні одним КА без резервування:

$$\Delta W_{\Sigma}^{1,ЛР*} = \Delta W_{\Sigma}^{\max} \cdot \left[L_{1\Sigma}^{*} + \left(1 - P_{1\Sigma}^{*}\right) \cdot \left(1 - L_{1\Sigma}^{*}\right) \cdot \frac{\Delta_1''}{\Delta_1} \right] \to \min, \quad (1)$$

де $P_{1\Sigma}^{*}$ – відносна потужність від початку лінії до місця встановлення секціонуючого КА;

$L^*_{1\Sigma}$ – відносна довжина від початку лінії до місця встановлення секціонуючого КА;

Δ_1 – середня тривалість відновлення електропостачання споживачам при стійких пошкодженнях віднесена до 1 км довжини лінії;

Δ''_1 – середня тривалість відновлення електропостачання споживачам зони, яка відділяється після другого циклу АПВ, віднесена до 1 км довжини лінії.

Аналогічно можна отримати цільову функцію при секціонуванні двома КА:

$$\Delta W_{\Sigma}^{2.ЛР*} = \Delta W_{\Sigma}^{\max} \cdot \left[L^*_{1\Sigma} + \left(1 - P^*_{1\Sigma}\right) \cdot \left(1 - L^*_{1\Sigma} - L^*_{3\Sigma}\right) \cdot \frac{\Delta''_1}{\Delta_1} + P^*_{3\Sigma} \cdot L^*_{3\Sigma} \cdot \frac{\Delta'_1}{\Delta_1} \right], \quad (2)$$

Δ'_1 – середня тривалість відновлення електропостачання споживачам зони, яка відділяється після першого циклу АПВ, віднесена до 1 км довжини лінії.

Заміняючи $P^*_{1\Sigma} = y_1, P^*_{3\Sigma} = y_2, L^*_{1\Sigma} = x_1, L^*_{3\Sigma} = x_2, \frac{\Delta_1^{РДК}}{\Delta_1} = \alpha_1, \frac{\Delta''_1}{\Delta_1} = \alpha_2$, отримаємо систему з двох рівнянь, розв'язуючи яку можна визначити раціональні місця встановлення автоматичних секціонуючих КА, при секціонувнні як одним, так і двома КА:

$$\Delta W_{\Sigma}^{\{1.ЛР+2.ЛР\}*} = \begin{cases} x_1 + (1 - y_1) \cdot (1 - x_1) \cdot \alpha_2 \to \min, \\ y_1 \cdot x_1 + y_2 \cdot x_2 + \left[x_1 - y_1 \cdot x_1 - y_2 \cdot x_1\right] \cdot \alpha_1 + (1 - x_1 - x_2) \cdot (1 - y_1 - y_2) \cdot \alpha_2 \to \min. \end{cases} \quad (3)$$

Множина отриманих в результаті розв'язку системи значень, дозволить визначити раціональні місця встановлення КА, при якому ефект від секціонування, як одним, так і двома КА буде максимальним.

Висновки:

1. Для типових моделей ЛЕП напругою 10 кВ та для нових узагальнених структур розподільних електричних мереж напругою 6-10кВ визначено раціональні місця встановлення секціонуючих КА методом прямого перебору за значенням найбільшого зниження недовідпуску електричної енергії споживачам. Аналіз отриманих результатів вказує на те, що проводити розрахунки для варіантів секціонування з одним КА недоцільно, оскільки у більшості випадків отримана множина раціональних місць встановлення двох комутаційних апаратів включає в себе 70-100% раціональних місць встановлення одного КА.

2. Отримано цільову функцію недовідпуску електричної енергії споживачам, за допомогою якої аналітично можна визначити раціональні місця встановлення автоматичних секціонуючих КА, при секціонувнні як одним так і двома КА.

Список використаних джерел

1.Дихтярук И. В. Использование разъединителя РЛКВ-С-10 для секционирования распределительных сетей напряжением 10 кВ / Р. А. Буйный, И. В. Дихтярук, А. В. Красножон // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: зб. – 2012. – № 1(55). – С. 227-232.

2.Діхтярук І. В. Застосування роз'єднувачів нового покоління у схемах автоматизованого секціонування розподільних мереж напругою 6-10 кВ / Р. О. Буйний , І. В. Діхтярук, Ю. О. Калюжний, А. О. Квицинський // Енергетика та електрифікація. – 2013. – № 4(55). – С. 34-40.

3.Діхтярук І. В. Автоматичне виділення пошкодженої ділянки в нерезервованих розподільних електричних мережах напругою 6-10кВ із застосуванням роз'єднувачів нового покоління / І. В. Діхтярук, Р. О. Буйний // Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі». – Чернігів: ЧНТУ, 2013, Т. 1, с. 295-297.

4.Буйный Р.А. Модели и методы оптимизации надежности воздушных распределительных электрических сетей: Дис. канд. техн. наук: 05.14.02 / Р.А. Буйный – Чернігів, 2004. – 165с.

5.Діхтярук І. В., Визначення раціональних місць встановлення автоматичних секціонуючих ро'зєднувачів в розподільних мережах напругою 10кВ / І. В. Діхтярук // Технічна електродинаміка. – 2014. – №4. – С.53-54.

6.Прусс В.Л. Повышение надежности сельских электрических сетей / В.Л. Прусс, В.В. Тесленко – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отд-ние, 1989. – 208с.

7.Гомельський, Д. К. Кластеризація структур розподільних електричних мереж напругою 10 кВ / Д. К. Гомельський, Р. О. Буйний, А. О. Квицинський // Енергетика та електрифікація. – 2014. – №4. – С. 34-37.

УДК 621.316

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДІЮЧИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ПО ПРОЕКТУВАННЮ ВЕС

Ткалич Н.І. студент гр. МЕМп-191
Науковий керівник: **Буйний Р.О.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Запровадження на державному рівні стимулюючих тарифів на електричну енергію, яка виробляється відновлювальними джерелами, викликало бурхливий розвиток вітрових, фотоелектричних та біогазових електростанцій. За 2019 рік в Україні введено в експлуатацію 400 МВт генеруючих потужностей ВЕС та 2640 МВт ФЕС, які складають 6% від встановленої потужності усіх видів електростанцій.

Оскільки одиничні потужності таких електростанцій з кожним роком зростають і вже досягли сотень мегават, то постає проблема щодо правильного їх проектування та майбутнього функціонування в об'єднаній енергосистемі України. На законодавчому рівні було переглянуто ряд діючих нормативних документів та створені нові.

В даній статті розглянуто основні вимоги щодо проектування ВЕС, які останнім часом є популярними як для інвесторів, так і для власників земельних ділянок. Це пов'язано з тим, що земельні ділянки, на яких збудовано ВЕС, можуть далі використовуватися за прямим своїм призначенням.

Згідно з вимогами [1] приєднання ВЕС до мереж енергосистеми проводиться відповідно до технічних умов на їх приєднання, які видаються операторами систем розподілу розподільними електричними мережами або оператором систем передачі магістральними електричним мережами [2,3].

Як правило, окремі вітроенергетичні установки (ВЕУ) збираються у послідовну мережу і утворюють так звані групи (або ж вітроенергетичні модулі). Певна кількість груп утворює ВЕС (див. рисунок 1).

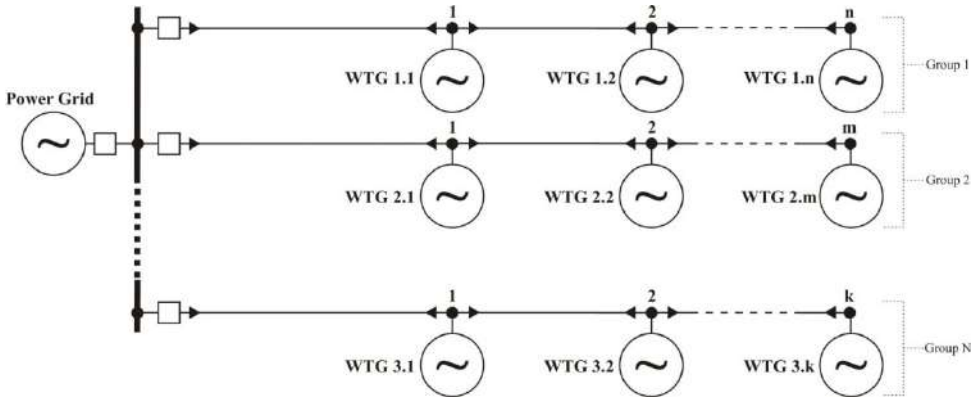


Рисунок 1 – Однолінійна схема мережі збору потужності ВЕС

У випадку відсутності поряд з майбутньою ВЕС існуючої підстанції (ПС), яка здатна прийняти її проектну потужність генерації, виникає необхідність у спорудженні нової підвищувальної ПС вітрової електростанції, яка повинна включатися у існуючу електричну мережу, забезпечуючи при цьому вимоги нормативних документів [4,5].

Розташування ВЕУ на майданчику треба виконувати згідно з рози вітрів у діапазоні робочих швидкостей вітру вибраної вітротурбіни (від швидкості вітру вмикання ВЕУ до швидкості вітру її вимикання). При цьому необхідно також враховувати вплив супутніх струменів повітря. Згідно з [6] рекомендується:

– при явно вираженому напрямку вітру розташовувати окремі ВЕУ рядами, перпендикулярно цьому напрямку. Відстань між ВЕУ в рядах приймати не менше

трьох діаметрів вітроколеса, а відстань між рядами ВЕУ – не менше восьми діаметрів вітроколеса;

- при відносно рівномірному розподілі вітру по різним напрямах протягом року розміщувати ВЕУ слід таким чином, щоб досягалася найбільш можлива генерація електроенергії усією ВЕС. При цьому можуть розглядатися наступні варіанти розміщення ВЕУ:
  - кругове розміщення;
  - розміщення по кривій лінії (з урахуванням рельєфу місцевості);
  - рівномірне розміщення.

У разі використання потужних ВЕУ, які у своєму складі мають не тільки генератор з комутаційною апаратурою, а і підвищувальний трансформатор, мережа збору потужності ВЕС повинна бути одноступеневою та мати номінальну напруг, що погоджується з номінальною високою напругою підвищувального трансформатора ВЕУ. Як правило генератор ВЕУ має номінальну напругу 660В , а підвищувальний трансформатор пропонується як вітчизняними, так іноземними виробниками з вторинною напругою 6,10, 20 та 35 кВ.

Мережа збору потужності слід виконувати кабелями з ізоляцією зі зшитого поліетилену, вимоги до їх вибору регламентуються [7]. Як правило в мережі збору потужності слід використовувати одножильні кабелі, які дозволяють виконати мережу з мінімально можливою кількістю з'єднувальних муфт, а, як наслідок, збільшити її структурну надійність.

Під час розрахунку очікуваної кількості річного виробітку електроенергії слід користуватися замірами вітропотенціалу на висоті розміщення осі вітротурбіни та таблицями заводу-виробника, у яких наводиться очікувана потужність за певної швидкості вітру та щільності вітрового потоку. Заміри вітропотенціалу повинні проводитися протягом достатньо тривалого часу – не менше, ніж 1 рік. У випадку, якщо висота, на якій виконувалися заміри, не відповідає проектній висоті розміщення осі ротора, то швидкіть вітру може бути розрахована за емпіричною формулою:

$$V_2 = V_1 \cdot \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{\alpha}, \qquad (1)$$

де V_1 , V_2 – швидкості вітру на висотах h_1 , h_2 відповідно; α – коефіцієнт градієнту швидкості вітру (приймається рівним 0,12-0,15).

Особлива увага під час проектування ВЕС повинна приділятися заземленню та блискавкозахисту окремих ВЕУ. Для потужних ВЕУ, як правило, завод-виробник пропонує стандартне рішення заземлюючого пристрою, який розміщується у фундаменті, на якому кріпиться башта. Проте достатність величини опору заземлюючого пристрою необхідно перевірити у відповідності до вимог [8,9], оскільки питання електробезпеки є чи не найголовнішими, особливо це стосується величини напруги дотику, яка може виникнути, як під час однофазних замикань на землю в мережі, так і під час міжфазних коротких замикань. Перший вид замикання може триматися достатньо тривалий час, оскільки вітчизняні мережі напругою 6-35 кВ працюють у режимі ізольованої нейтралі.

З вищезазначеного випливає, що проектування мережі збору потужності ВЕС є достатньо складною задачею, яка потребує не тільки базових знань з електроенергетики, але і дотримання вимог достатньо великої кількості нормативних документів.

Список використаних джерел

1. ГДК 341.003.001.001-2000. Приєднання об'єктів вітроенергетики до енергетичних мереж: порядок та вимоги. – К.: Мінпаливенерго України, 2000. – 21с.
2. Кодекс системи розподілу (затверджений Постановою НКРЕКП №310 від 14.03.2018) [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18
3. Кодекс систем передачі (затверджений Постановою НКРЕКП №309 від 14.03.2018) [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18

4. СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-103:2014 Виконання схем перспективного розвитку ОЕС України, окремих енерговузлів та енергорайонів. Правила. – К.: Міненерговугілля України, 2014. – 70с.
5. СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014 Норми технологічного проектування енергетичних систем та електричних мереж 35 кВ и вище. – К.: Міненерговугілля України, 2014. – 42с.
6. ГДК 341.003.001.002-2000. Правила проектування вітрових електричних станціях. – К.: Мінпаливенерго України, 2000. – 53с.
7. СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49-2016. Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ. Настанова. – К.: Міненерговугілля України, 2016. – 151с.
8. Правила улаштування електроустановок. – Видання офіційне. Міненерговугілля України. – Х.: Форт, 2017. – 760с.
9. EN 50522. Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c. – 2010. – 104c.

УДК 621.316

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПОТУЖНИХ ВЕС ДО ОБ'ЄДНАНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ УКРАЇНИ

Здоровець М. М., студент гр. МЕМп-191
Науковий керівник: **Буйний Р. О.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Використання енергії вітру розширюється по всьому світу з кожним роком. Це обумовлено тим, що за останні декілька років суттєво зменшилася вартість обладнання та на світовому рівні є домовленості щодо декарбонізації світової економіки. В України на державному рівні запроваджені так звані «зелені тарифи», які стимулюють інвесторів вкладати кошти у відновлювальну енергетику [1].

У 2014 році загальна частка генерації електроенергії з використанням енергії вітру склала більш ніж 3% від світової генерації. Глобальна встановлена потужність ВЕС (як на суші, так і на морі) за останні два десятиліття збільшилася майже в 58 разів, з 7,5 ГВт у 1997 році до більш, ніж 434 ГВт у 2015 році.

Такий розвиток подій зумовив у 2015 році приріст доданої потужності енергії вітру в світі до 64 ГВт. Найбільший приріст припадає на такі країни, як Китай - 32,9 ГВт, США - 8,6 ГВт, Німеччина - 4,9 ГВт, Бразилія – 2,7 ГВт, та Індія – 2,3 ГВт.

За оцінками європейських та вітчизняних експертів, вітроенергетичний потенціал території України дозволяє ефективно використовувати ВЕС загальною потужністю до 16 ГВт. Найбільш перспективними регіонами є південь та південний-захід України, де середня річна швидкість вітру на висоті 80 метрів перевищує 7,5 м/сек.

З рисунку 1 видно, що прийнятний вітропотенціал мають Одеська, Миколаївська, Запорізька, Донецька, Луганська області та автономна республіка Крим. Також до зазначених областей можна віднести невелику смужку на границі між Закарпаттям та Прикарпаттям.

За попередніми оцінками для будівництва вітроелектростанцій великої потужності необхідно понад 200 млрд. гривень інвестицій. В 2019 році окрім місцевих олігархів у вітроенергетику України інвестували такі країни, як Німеччина, Китай та Турція. Більшість електростанцій мають одиничну потужність, що перевищує 100 МВт.

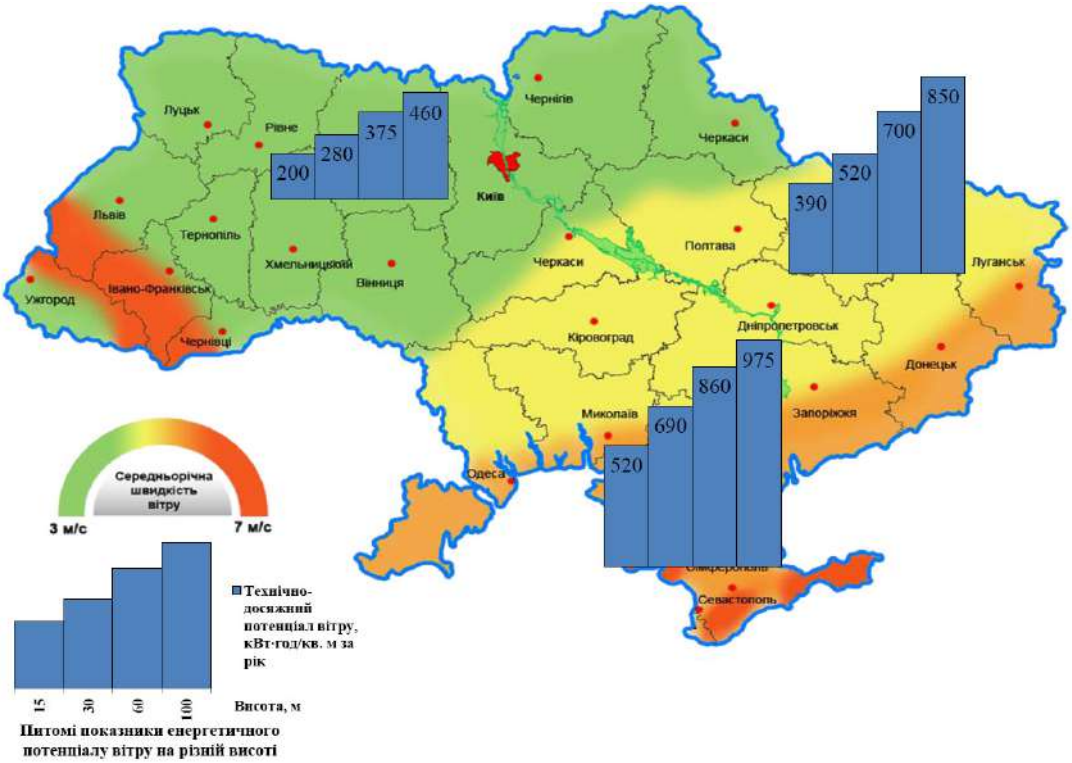


Рисунок 1 – Узагальнений вітропотенціал території України (на висоті 100 м)

В таблиці 1 наведено орієнтовні складові інвестицій у вітроенергетику України.

Таблиця 1 – Складові інвестицій у вітроенергетику України

Параметр	**Значення параметра, €/кВт**	**Відносна частка, %**
Питома вартість ВЕУ	1000	65-70
Додаткові витрати (фундаменти, монтаж, ...)	250	16-20
Витрати на розвиток електричних мереж та вартість приєднання	150	7-11
Інші витрати	100	5-9
Загальні питомі інвестиції у ВЕС	**1500**	**100**

Слід також зазначити, що «Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [3] передбачає, що до 2025 року здебільшого буде завершено реформування енергетичного комплексу України, досягнуто першочергових цільових показників з безпеки та енергоефективності, забезпечено його інноваційне оновлення та інтеграцію з енергетичним сектором ЄС.

У 2020 році в Україні запрацював повноцінний ринок електричної енергії, згідно з яким електрична енергія вже є повноцінним товаром, що продається, як і будь-який інший товар. Умови функціонування енергетичного ринку регулюються Законом України «Про ринок електричної енергії» [4]. Електрична енергія, яка виробляється будь-якими видами електростанцій, включаючи вітрові продається за певними правилами, які зараз зазнають корінних змін. Зокрема в 2020 році повинні запрацювати аукціону, що дозволять дещо знизити вартість електричної енергії, яка виробляється відновлювальними джерелами електроенергії.

Подальший розвиток вітчизняної економіки залежатиме переважно від впровадження економічних реформ, завдяки яким «правила гри» на енергетичному ринку набудуть прозорості й недискримінаційності, а також від імплементації європейського законодавства, у тому числі в енергетичній сфері, та термінів інтеграції з енергетичним ринком Європи.

Зниження енергоємності економіки, а також диверсифікація джерел і шляхів постачання енергоресурсів, нарощування вітчизняного виробництва сприятимуть підвищенню економічної, енергетичної та екологічної безпеки, що призведе до оптимізації енергетичного балансу та дозволить створити міцне підґрунтя для сталого енергетичного майбутнього України.

Список використаних джерел

1. Величини "зелених" тарифів для електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії [Електронний ресурс] // НКРЕКП: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/taryfy_na_vidpusk-elektro.pdf

2. Дорожня карта розвитку відновлюваної енергетики України на період до 2020 року [Електронний ресурс] // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/uk/pressroom/1133

3.Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (від 18 серпня 2017 р. № 605-р).

4. Закон України «Про ринок електричної енергії» [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19/ed20170413#n101

УДК 621.316

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ DIGSILENT POWER FACTORY ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ НАПРУГОЮ 35-110 КВ

Куриленко О. В. студент гр. ЕМ-171
Науковий керівник: **Буйний Р. О.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На сьогодні в Україні виникають деякі складності в розрахунках режимів роботи електричних мереж у зв’язку з швидким розвитком електроенергетичної системи та появою у ній нових елементів, зокрема вітрових, фотоелектричних та біогазових електростанцій, які є джерелами негарантованої генерації.

Раніше для розрахунку усталених режимів роботи складних розподільних та магістральних електричних мереж використовувалися вітчизняні програмні пакети КОСМОС, ГРАФСКАНЕР, Dakar, IVK-СЭС та інші, які мали певні можливості. Оскільки більшість із зазначених пакетів не були комерційними, то їх автори повністю або частково зупинили їх підтримку. В даний час для розв’язання подібних задач мають найбільші можливості програмні пакети Power Factory фірми DIgSILENT GmbH та PSS/E фірми Siemens AG.

Розрахунок режимів роботи електричних мереж займає багато часу, особливо за необхідності вибору раціонального варіанту реконструкції або модернізації існуючої мережі. Оскільки в такому випадку виникає необхідність в перерахунку всієї мережі за різних вихідних даних та деяких відмінностях у структурі. Для розв’язку подібних задач найбільш вдалим є програмний пакет Power Factory. Ця програма представляє собою інженерний інструмент, призначений для аналізу і планування режимів роботи електричних мереж і систем, причому перелік її можливостей постійно збільшується.

Програмний пакет Power Factory – є пакетом схемотехнічного моделювання, у якому електрична мережа збирається зі стандартних блоків панелі інструментів, які мають свою загальноприйняту математичну модель [1] (див. рисунок 1).

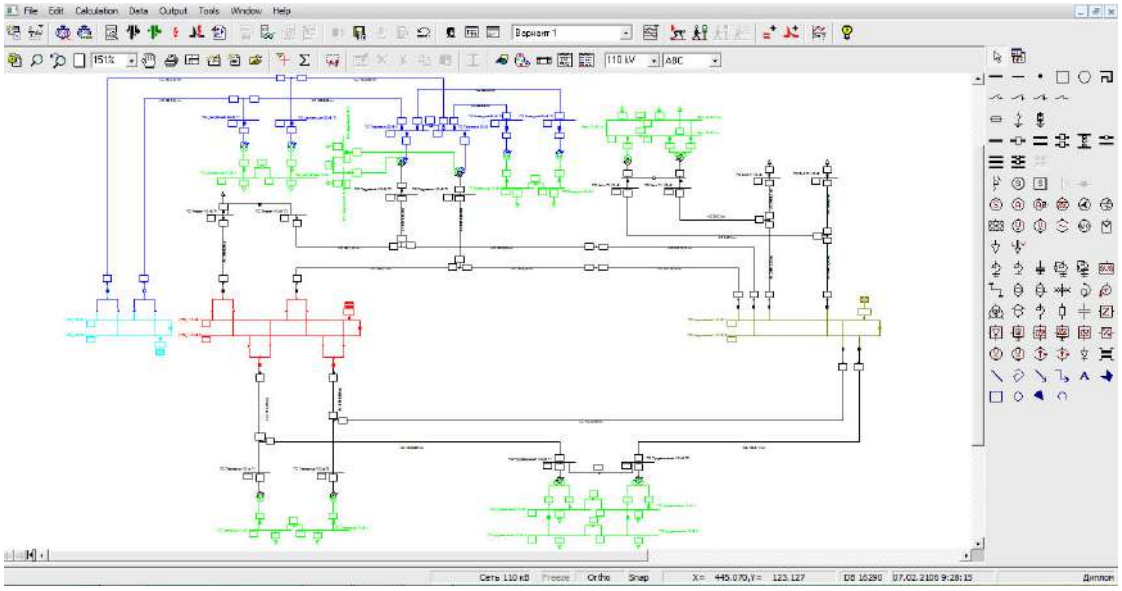


Рисунок 1 – Схема мережі 35-110 кВ міста Чернігів в Power Factory

Кожен блок має інтерфейс введення своїх вихідних параметрів [2] (див. рисунок 2).

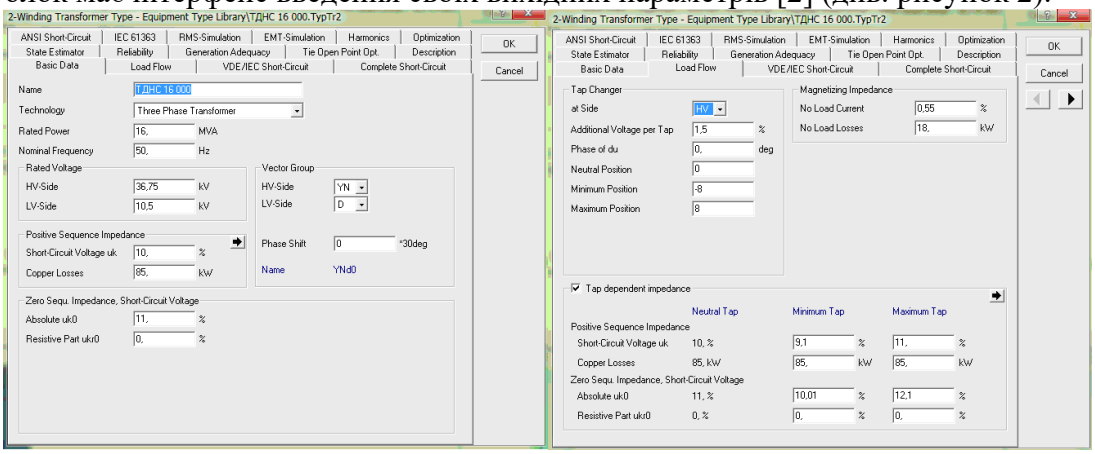


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд інтерфейсу введення параметрів блоку Winding Transformator Type

В Power Factory для представлення повітряних та кабельних ліній необхідно задати наступні основні вихідні параметри: довжину, номінальну напругу, допустимий струм за нагрівом, вид струму (постійний/змінний), частоту, кількість фаз, погонні параметри прямої, зворотної та нульової послідовностей активного та реактивного опорів та ємнісної провідності, матеріал провідника (алюміній/мідь), а для силових трансформаторів: номінальну потужність, частоту, номінальну напругу обмоток, з'єднання обмоток та їх групи, напругу короткого замикання, втрати потужності короткого замикання, напруга короткого замикання нульової послідовності, струм холостого ходу, втрати потужності холостого ходу, наявність РПН та його параметри.

Більшість вищезазначених параметрів моделей є загальноприйнятими та наводяться в довідковій літературі, наприклад в [4]. Проте деякі з них, зокрема параметри зворотної та нульової послідовності силових трансформаторів можуть бути визначені тільки експериментально заводом-виробником. Дані параметри впливають тільки на результати розрахунку несиметричних режимів роботи електричних мереж. Тому у випадку необхідності розрахунку нормального режиму роботи електричних мереж вони можуть просто не задаватися, що суттєво спрощує створення моделі електричної мережі.

На базі створеної схеми (моделі) електричної мережі програмний пакет Power Factory формує систему нелінійних рівнянь для вузлів схеми. Вузлові рівняння, що використовуються

для математичного опису стану мережі, розв'язуються з використанням загальноприйнятого алгоритму Ньютона-Рафсона, суть якого докладно описана у [3]. Методом Ньютона-Рафсона на кожному кроці ітераційного процесу вирішується лінеаризована система рівнянь:

$$\frac{\partial W}{\partial X}(X^{(i)})\Delta X^{(i+1)} = -W(X^{(i)}) \,. \qquad (1)$$

Стандартний алгоритм Ньютона-Рафсона в програмному пакеті Power Factory також може бути використаний для розв'язку системи рівняння, які описують параметри електричних мереж 330-730 кВ, які характеризуються відносно великим значенням співвідношення X / R. Слід зазначити, що метод Ньютона-Рафсона доступний тільки для розрахунку потокорозподілу в електричній мережі змінного струму.

У випадку, коли режим нестійкий і не може бути реалізований на практиці (наприклад, коли напруга на шинах підстанцій в електричній мережі в нормальному режимі роботи буде дуже сильно просідати від занадто великого навантаження), після ряду ітерацій розв'язок системи рівнянь в Power Factory не буде сходитися і програмний пакет видасть відповідне повідомлення (див. рисунок 3).

```
DIgSI/инфо - ----------------------------------------------------------------------------------
DIgSI/инфо - Расчет УР методом Ньютона-Рафсона ...
DIgSI/инфо - Итерация УР: 1
DIgSI/инфо - Итерация УР: 2
DIgSI/инфо - Итерация УР: 3
DIgSI/инфо - Итерация УР: 4
DIgSI/инфо - Итерация УР: 5
DIgSI/инфо - Итерация УР: 6
DIgSI/инфо - Итерация УР: 7
DIgSI/инфо - Итерация УР: 8
DIgSI/инфо - Итерация УР: 9
DIgSI/инфо - Итерация УР: 10
DIgSI/ошибка  - Метод Ньютона не сходится. Погрешность за последние 10 итераций не может быть уменьшена на 0,50.
DIgSI/ошибка  - УР не сходится!
DIgSI/инфо - Расчет УР не выполнен
```

Рисунок 3 – Вікно виводу процесу розрахунку системи рівнянь усталеного режиму роботи за заданих занадто великих навантаженнях

Таким чином можна стверджувати, що програмний пакет Power Factory дозволяє розраховувати будь-які режими роботи електричних мереж. Проте для розрахунку нормальних симетричних режимів роботи він потребує менше вихідної інформації по параметрам елементів електричних мереж.

Список використаних джерел

1. DIgSILENT PowerFactory 2017: Руководство пользователя. – Германия, DIgSILENT GmbH, 2017. – 2160с.
2. Francisco M. Gonzalez-Longatt, José Luis Rueda. PowerFactory Applications for Power System Analysis. – Springer, 2014. – 496p.
3. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики / Под ред. В.А. Веникова – 2-е изд., перераб. и доп. – М. Высшая школа, 1981. – 288с.
4. Справочник по проектированию электроэнергетических систем /Под ред. С.С. Рокотяна и И.М. Шапиро. М.:Энергоатомиздат, 1985. 352 с.

УДК 621.311

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОГО ОБСЯГУ НЕГАРАНТОВАНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЕС

Федченко Р.О. студент гр. ЕМ-171
Бодунов В.М., к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В балансах потужності як енергосистеми в цілому, так і окремих енерговузлів або ліній розподільчих мереж зростає частка потужності від джерел негарантованої генерації. Як наслідок – відбувається зміна режимних параметрів. В доповіді запропоновано алгоритм, який дозволяє оцінити обсяги негарантованої генерації з урахуванням низки обмежень з боку системи, таких, як режим напруги, рівень завантаження окремих елементів та інш. Особливістю запропонованого алгоритму є врахування випадкового характеру навантаження споживачів [1] та потужності джерел негарантованої генерації. Укрупнено алгоритм наведено на рисунку 1.

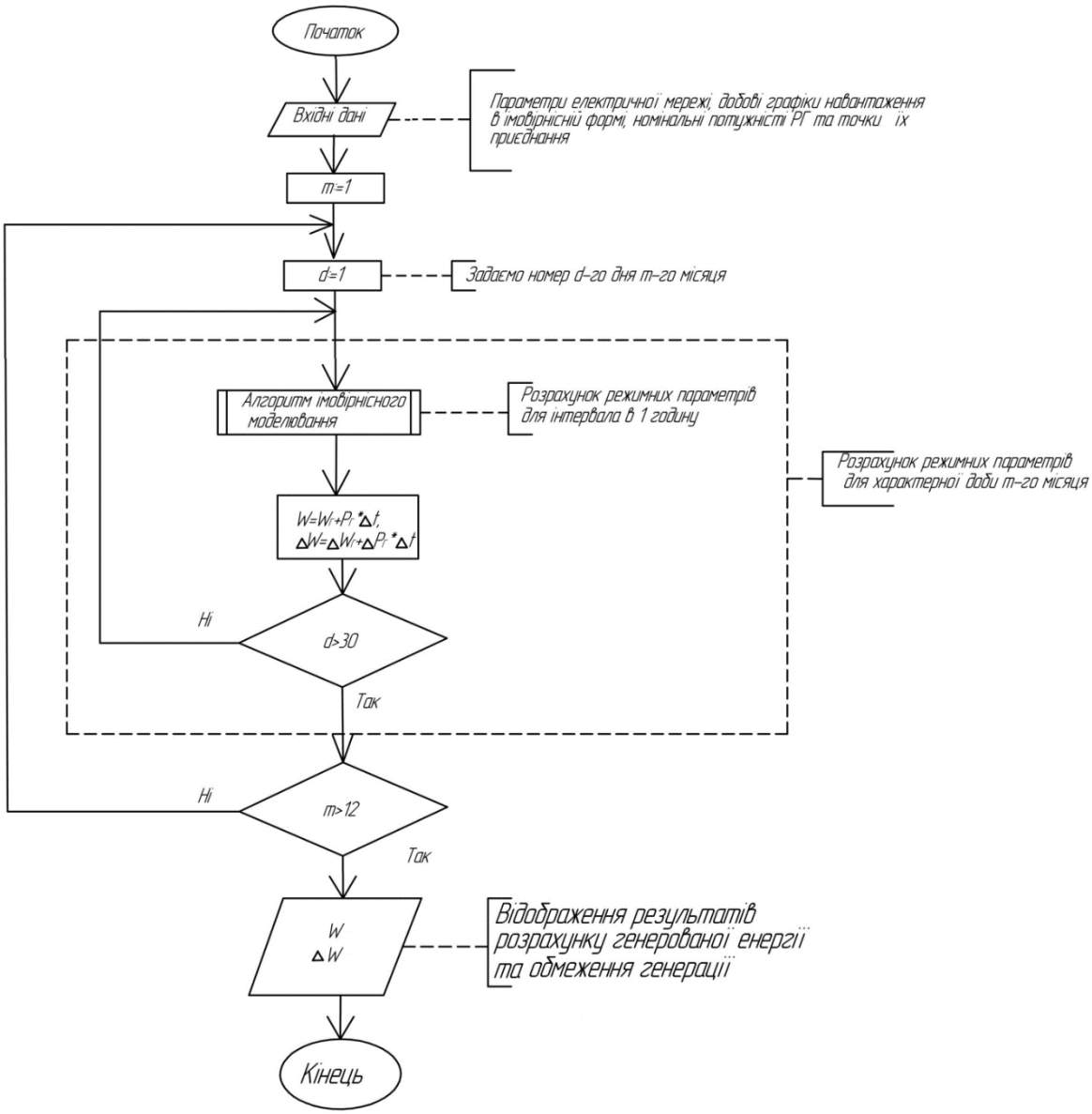


Рисунок 1 - Алгоритм оцінювання доцільного обсягу негарантованої генерації

Запропоновано проведення імовірнісного моделювання режимних параметрів для інтервалу осереднення 1 година з використанням методу Монте-Карло. Як будь-який метод чисельного моделювання, метод Монте-Карло є наближеним методом. Точність отримання заданого закону розподілу залежить від кількості дослідів N, внаслідок чого необхідне проведення великої кількості дослідів. Їх мінімальну кількість $N_{\min}$ можна оцінити через інтегральну теорему Муавра Лапласа [2].

$$N_{\min} = \left(\frac{F_{n(0,1)}^{-1} \cdot \left(\frac{p(\varepsilon)+1}{2}\right)}{2\varepsilon}\right)^2 , \qquad (1)$$

де $F_{n(0,1)}^{-1}$ - зворотня функція для інтегральної функції стандартного нормального закону розподілу;

ε - точність моделювання $p(\varepsilon)$, приймемо рівною ±5%;

$p(\varepsilon)$ - довірча імовірність, приймемо рівною 0,97.

З формули (1) отримаємо:

$$N_{\min} = \left(\frac{F_{n(0,1)}^{-1} \cdot \left(\frac{0{,}97+1}{2}\right)}{2 \cdot 0{,}05}\right)^2 \approx 471.$$

Звідси приймемо кількість повторів в одному циклі рівним 500. Таке моделювання еквівалентне варіанту коли замість одного значення параметру режиму на інтервалі осереднення в одну годину використовують 500 значень, тобто маємо еквівалентний інтервал осереднення 0,002 години. Річний обсяг виробленої електроенергії та обмеження генерації, спричинене допустимістю режимів, отримуються за допомогою добових та місячних циклів.

ВИСНОВКИ:

1. Використання імовірнісного моделювання графіків навантаження та сонячної інсоляції дозволяє врахувати випадковий характер цих величин.
2. Розроблено алгоритм оцінювання обсягів негарантованої генерації, який враховує можливість системного обмеження виробництва електроенергії поновлюваними джерелами.
3. При точності моделювання 5% та довірчій ймовірності 97% достатня кількість повторів в одному циклі інтервалу осереднення 1 година складає 471.
4. Для перевірки адекватності запропонованого алгоритму необхідна його апробація на діючій електричній мережі із наявними джерелами негарантованої генерації.

Список використаних джерел

1. Р 50-072-98 Енергозбереження. Методика розрахунку технологічних втрат електроенергії в мережах електропостачання напругою від 0,38 до 110 кВ включно. К.: Держстандарт України, 1998. 68 с.

2. Імітаційне моделювання систем та процесів: Електронне видання. / В. Б. Неруш, В. В. Курдеча. К.: НН ІТС НТУУ «КПІ», 2012. 115 с.

УДК 621.311

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ ПРИ НАЯВНОСТІ ДЖЕРЕЛ НЕГАРАНТОВАНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Башлук Є. В. студент гр. МЕМп-191
Науковий керівник: **Бодунов В. М.**, к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В Україні з кожним роком збільшується кількість джерел негарантованої генерації електроенергії, основними з яких, згідно статистики Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг [1], є установки, які виробляють електричну енергію з енергії вітру та енергії сонячного випромінювання.

Одним з аспектів розвитку відновлюваної енергетики на міжнародному рівні є Паризька кліматична угода [2], яка прийшла на зміну Кіотському протоколу. Згідно цього документу визначено обсяги викидів парникових газів після 2020 року, а також заходи щодо запобігання зміни клімату.

Діюча методика оцінки викидів парникових газів спирається на стандартні значення коефіцієнтів викидів парникових газів від виробництва електроенергії, г/МДж [3]. Вона з достатньо високою точністю дозволяє розрахувати обсяги викидів парникових газів при відомій кількості витраченого палива. Законом України «Про ринок електричної енергії» закріплено, що електрична енергія виробників, яким встановлено "зелений" тариф, має закуповуватися в повному обсязі без обмеження. Наявні в електроенергетичній системі джерела відновлювальної енергетики з одного боку можуть зменшувати навантаження на традиційні теплові електростанції. Це означає зменшення використання органічного палива, як наслідок – до зменшення негативного впливу на екологію. Але з іншого боку одним з суттєвих недоліків таких електростанцій, як сонячні та вітрові, є негарантована генерація електроенергії, що викликана періодичною зміною кількості сонячної радіації, що потрапляє на сонячні панелі, або сили вітру, що обертає лопаті вітротурбін. І якщо сила вітру змінюється не так різко і ці зміни можна прогнозувати, то у випадку сонячної радіації, яка надходить на поверхню землі, вона сильно залежить від хмарності. Від цього залежить об’єм електричної енергії, що генерується в електроенергетичну систему. Даний факт може призводити до проблем, пов’язаних з підтримкою балансу потужності та стабільності енергосистеми України.

В моменти, коли через хмарність сонячна електростанція не може видавати повну потужність, ця потужність повинна бути компенсована маневровими електростанціями (ГАЕС, ГЕС, ТЕС). Маневрові електростанції будуть вимушені покривати не тільки ранкові та вечірні піки споживання електроенергії, а і просадки генерації у разі тимчасового зниження ефективності сонячної електростанції [4]. Але якщо з добовими перепадами справлятись легше через можливість їх прогнозування, то компенсація генерації сонячною електростанцією носить більше різкий характер і потребує або спорудження нових типів маневрових електростанцій, таких, як газотурбінні електростанції, здатні за короткий проміжок часу вийти в номінальний режим, або використовувати існуючі ТЕС [5]. У разі використання ТЕС для швидкого виходу на необхідний режим необхідно спалювати більше палива для скорішого набору тиску пару в котлах та розкручування турбін [6]. Обидва варіанти передбачають додаткове спалювання палива і збільшення викидів парникових газів в атмосферу.

ВИСНОВОК

Для оцінювання скорочення викидів парникових газів електроенергетичною системою в разі приєднання до неї джерел негарантованої генерації електроенергії необхідне проведення

досліджень перехідних режимів, пов'язаних зі стрімкою зміною метеоумов та залученням інших наявних в системі електростанцій для підтримки балансу потужності.

Список використаних джерел

1. Інформація про об'єкти альтернативної енергетики, яким встановлено "зелений" тариф [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/elektro/energo_pidpryemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2020/stat_zelenyi-taryf.01-2020.pdf
2. Paris agreement [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://treaties.un.org/doc/Treaties/2016/02/20160215%2006-03%20PM/Ch_XXVII-7-d.pdf
3. Перелік стандартних значень коефіцієнтів від Biograce [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://saee.gov.ua/sites/default/files/CF_B1oGrace.pdf
4. Лежнюк П.Д. Балансова надійність електричної мережі з фотоелектричними станціями: монографія / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, С. В. Кравчук та ін. Вінниця : ВНТУ, 2018.
5. Дослідження режимів роботи ОЕС України та її розвиток в контексті впровадження відновлювальних джерел електроенергії // ТОВ «Донецький 129 головний комп'ютинговий центр». К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 2012.
6. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. Підручник. К.: «Політехніка», 2003.

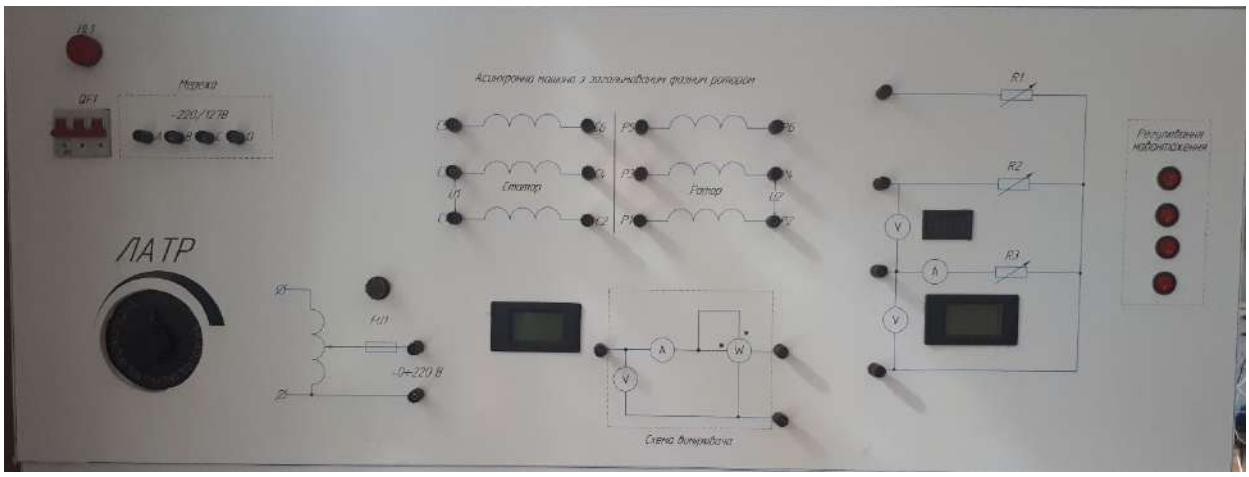
УДК 621.316

ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА З ЗАГАЛЬМОВАНИМ РОТОРОМ В ПРАКТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ТЕХНІЧНИМ СПРЯМУВАННЯМ

Грищенко Д. В., студ. гр. ЕМ-181
Безручко В. М., к.т.н., доцент кафедри електричних систем і мереж
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність. Під час підготовки здобувачів вищої освіти за технічним спрямуванням особливу увагу приділяють вивченню теорії та отримання практичних навиків роботи з електричними машинами. Одним з видів машин є асинхронні машини з фазним ротором, який загальмовано. Такий пристрій широко застосовується в автоматиці та лабораторному устаткуванні.

Виклад основного матеріалу. Для розвитку та закріплення практичних знань та навиків у студентів, було розроблено лабораторний стенд (рис. 1), який складається з таких основних частин: ЛАТР, трифазна асинхронна машина з фазним ротором, ротор якого загальмовано за допомогою черв'ячного редуктора (рис. 1,б), трифазне навантаження в вигляді набору ламп розжарення (рис. 1,в), вимірювальна та комутаційна апаратура. Для зручності усі контакти електричної машини, навантаження та вимірювальних приладів винесено на набірне поле на яке нанесено схемні позначення (рис. 1,а). В якості вимірювальних приладів використовуються два вбудовані цифрові ватметри з функцією виміру напруги та струму та цифровий вольтметр. Для більш точних вимірів може бути застосоване інше прецензійне вимірювальне обладнання.



а)

б) в)

Рис. 1. Зовнішній вигляд стенду, який складається з комутаційного поля (а), трифазної асинхронної машини з фазним ротором, ротор якого загальмовано за допомогою черв'ячного редуктора (б), трифазного навантаження в вигляді набору ламп розжарення (в)

В залежності від схеми з'єднань обмоток ротора і статора між собою можна отримати: фазорегулятор, індукційний регулятор та регульовану реактивну котушку.

Фазорегулятор дозволяє змінювати фазу вторинної напруги відносно первинної при незмінній амплітуді вторинної напруги. Зміна фази вторинної напруги здійснюється поворотом ротора щодо статора за допомогою черв'ячного редуктора. Фазорегулятор іноді називають поворотним трансформатором. Для отримання фазорегулятора з асинхронної машини слід зібрати схему (рис. 2,а). Такий пристрій широко застосовується в автоматиці та лабораторному устаткуванні.

Індукційний регулятор дозволяє плавно регулювати напругу, однак недоліком є те, що при повороті ротора змінюється також і фаза вихідної напруги. Індукційні регулятори застосовуються у тих випадках, коли необхідне плавне регулювання напруги, наприклад при лабораторних дослідженнях. Для отримання індукційного регулятора з асинхронної машини слід зібрати схему (рис. 2,б).

Під час лабораторної роботи фазорегулятор та індукційний регулятор випробовують, вимірюючи як змінюється векторна діаграма напруг на обмотках при зміні кута повороту ротора та при зміні навантаження.

Для утворення з трифазної асинхронної машини регульованої реактивної котушки слід зібрати схему (рис. 2,в-г), у якій обмотки статора і ротора з'єднані послідовно або паралельно. Вибір схеми з'єднання визначається номінальними напругами обмоток статора і ротора відносно живлячої напруги, а також діапазоном регулювання індуктивного опору [1].

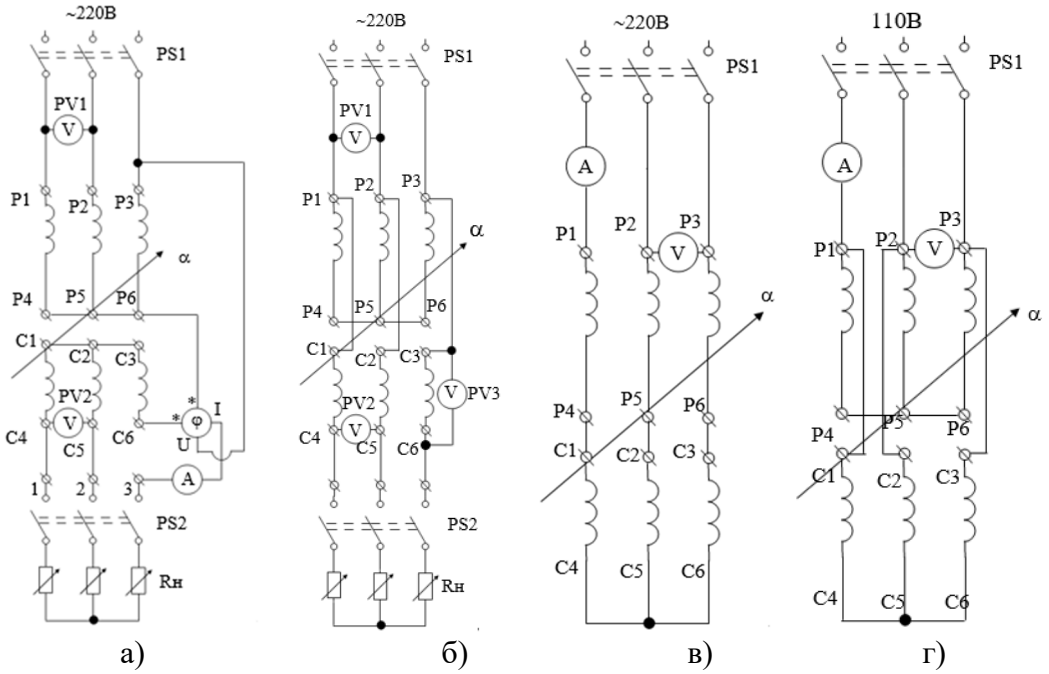


Рис. 2. Схеми з'єднань обмоток ротора і статора: а) схема фазорегулятора; б) схема індукційного регулятора; в) схема регульованої реактивної котушки з послідовно з'єднаними обмотками статора і ротора; г) схема регульованої реактивної котушки з паралельно з'єднаними обмотками статора і ротора

Використання такого лабораторного стенду під час виконання практичних робіт здобувачами вищої освіти дає змогу:

- отримати практичні навики зібрання схем регуляторів на інформативній основі;
- випробувати фазорегулятор та індукційний регулятор при різному навантаженні та побудувати векторні діаграми напруг на обмотках за даними дослідів, що дозволяє більш детально освоїти матеріал;
- випробувати асинхронну машину у режимі регульованої реактивної котушки та отримати залежність активного та індуктивного опору від кута повороту ротора машини, що дає оцінити можливості машини та закріпити теоретичний матеріал.

Даний лабораторний стенд може використовуватися не лише для отримання практичних навиків користування та ілюстрації теоретичних положень, але може бути експериментальною базою для випробування інших електричних машин [2]. Наприклад, трансформаторів.

Висновок. Розроблений лабораторний стенд дозволяє випробовувати трифазну асинхронну машину з фазним ротором в режимах фазорегулятора, індукційного регулятора та регульованої реактивної котушки, що дає здобувачам вищої освіти ілюстрацію теоретичних положень та дозволяє закріпити теоретичний матеріал. Такий стенд може бути експериментальною базою для випробування інших електричних машин.

Список використаних джерел

1. Електричні машини : Навчальний посібник / Геннадій Григорович Півняк, Василь Павлович Довгань, Федір Павлович Шкрабець; В.о. Нац. гірничий ун-т.– Дніпропетровськ : Нац. гірничий ун-т, 2003.– 327 с.

2. Калекуст М.Е. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам. – Киев: Урожай, 1967. – 168 с.

УДК 621.316

ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ОДНОФАЗНИХ ТА ТРИФАЗНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ІЗ НАСИЧЕНИМИ МАГНІТОПРОВОДАМИ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ»

Ярощук А. С., студ. гр. ЕМ-181
Безручко В. М., к.т.н., доцент кафедри електричних систем і мереж
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність. Трансформатор – це електрична машина призначена для перетворення за допомогою електромагнітної індукції напруги змінного струму та знайшов широке застосування як в приладобудуванні, так й в транспортуванні та розподілі електричної енергії. При вивченні дисципліни «Електричні машини» здобувачів вищої освіти обов'язково повинні розуміти принцип магнітного зв'язку обмоток трансформатора та вплив на роботу трансформатора характеристик матеріалу осердя (петлі гістерезису), особливо при насиченні магнітопроводу.

Виклад основного матеріалу. Для того, щоб студенти під час навчання могли закріпити отримані теоретичні знання на практиці, було створено лабораторний стенд (рисунок 1), що дозволяє провести ряд лабораторних робіт, а саме:

1) фізичне моделювання режимів роботи однофазних та трифазних трансформаторів із насиченими магнітопроводами в режимі холостого хода;

2) визначення та розмітка затискачів обмоток трифазного двообмоткового трансформатора;

3) визначення групи з'єднання обмоток трифазного трансформатора за умови невідомої схеми з'єднання обмоток.

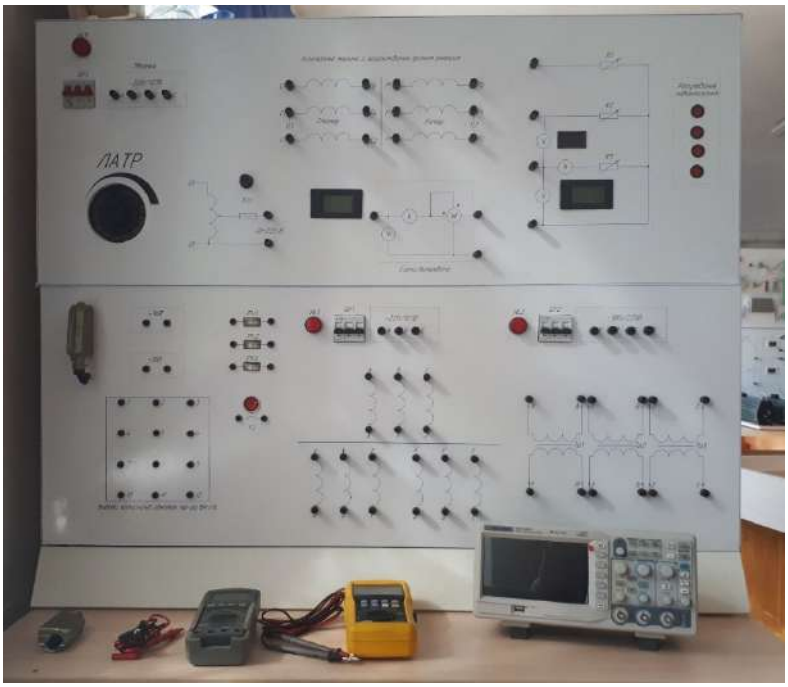


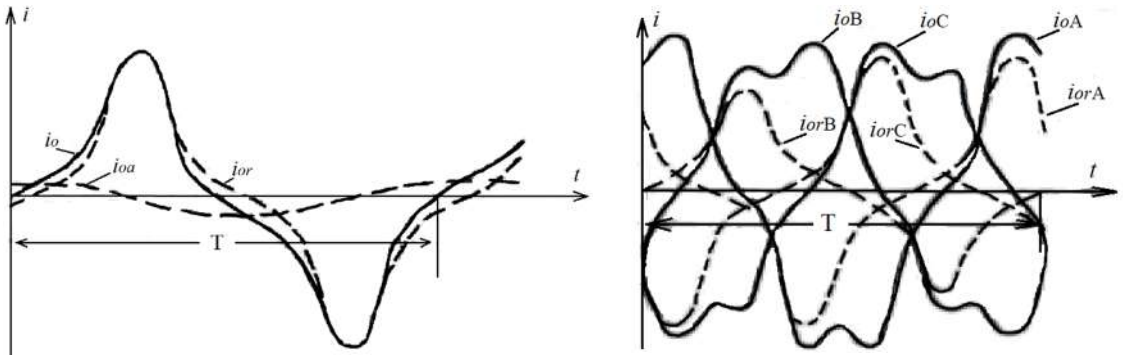
Рисунок 1 – Зовнішній вигляд стенду

До складу лабораторної установки входять: двообмотковий випробувальний трифазний трансформатор, виводи якого заведені на набірне поле та позначені цифрами від 1 до 12; триобмотковий трифазний трансформатор та три однофазні трансформатори. Для маркування

затискачів обмоток трансформатора є додаткові джерела живлення змінного струму ~36 В и постійного струму =36 В. Для визначення групи з'єднання обмоток у стенді передбачено три поляpометри – вольтметри постійної напруги з нулем посередині шкали (PV1, PV2, PV3). Для випробування трансформаторів при різних напругах передбачено два трифазних джерела живлення 380В та 220В та для плавної зміни однофазної напруги використовується ЛАТР, а для плавної зміни трифазної напруги індукційний регулятор.

В першій лабораторній роботі досліджується форма намагнічуючого струму, втрати та напругу вторинної обмотки холостого ходу однофазного та трифазного трансформатора, а також вплив схем з'єднань обмоток на ці параметри. В якості трифазного трансформатора використовуються група однофазних трансформаторів та трансформатор на трьохстержневому шихтованому магнітопроводі. Досліди проводяться при різних амплітудах живлячої напруги впритул до напруги при якій виникає насичення магнітопроводу. В дослідах можуть збираються різні схеми з'єднань обмоток такі як У/У, Ун/У, У/Д, Д/У, У/Z. Рекомендації до виконання таких досліджень наведено у [1]. Детальна теоретична інформація про форми намагнічуючого струму для різних конструкцій трансформатора наведена [2].

Типова форма струмів холостого ходу однофазного та трифазного трансформаторів зі схемою Д/У з'єднання обмоток наведена на рисунку 2.



а) б)

Рисунок 2 – Осцилограми струмів холостого ходу однофазного трансформатора (а) та трифазного трансформатора на трьохстержневому магнітопроводі зі схемою Д/У (б) зі вказанням активного та реактивного (за Фрізе) складових струмів.

В якості вимірювальних приладів доречним являється використання аналізаторів якості електроенергії, через їх спроможність миттєвого розкладання осцилограм в гармонійний ряд Фур'є та розрахунку потужності. Як результат студенти отримують ілюстративне підтвердження причин використання на практиці обмеженого кола конструкцій трифазного трансформатора. Наприклад, неможливість застосування Ун/Д, Zн/Д, Zн/У. Неможливість застосування трифазного трансформатора з групи однофазних трансформаторів при деяких схемах з'єднань обмоток через значну не синусоїдальність вихідної напруги.

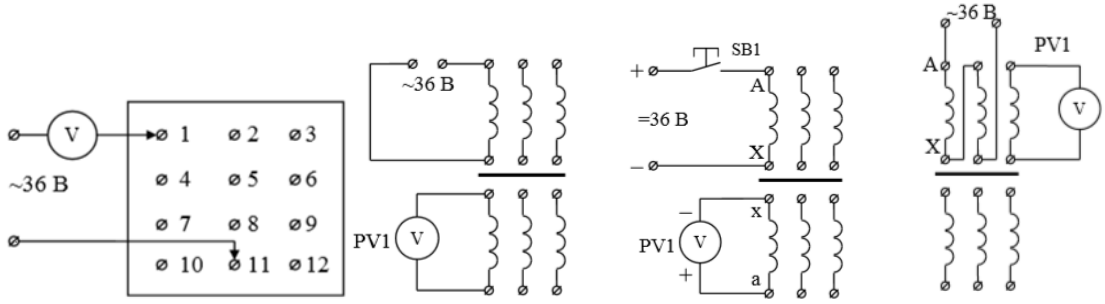
В другій лабораторній роботі для визначення та розмітка затискачів обмоток трифазного двообмоткового трансформатора за умови доступу лише до 12 виводів, що знаходяться на поверхні виконуються наступні досліди:

– визначення виводів обмоток, що належать до ВН і НН, схема досліду (рис. 2,а);

– визначення пар затискачів обмоток ВН і НН, що перебувають на одному стрижні, схема (рис. 2,б);

– визначення початку і кінця фазних обмоток на одному стрижні, схема досліду (рис. 2,в);

– визначення початку та кінця обмоток, що перебувають на різних стрижнях, схема досліду (рис. 2,г).



а) б) в) г)

Рисунок 2 – Схеми дослідів

Як результат дослідів з 12 виводів буде визначено який вивід до якої обмотки належить, як обмотки розташовані одна відносно іншої та на якому стрижні знаходиться кожна обмотка (середньому чи боковому). Проведення таких дослідів дозволяють виконавцю більш чітко зрозуміти принципи магнітного зв'язку між обмотками, особливо якщо звернути увагу на те, що для дослідів використовується не тільки джерело змінного але й постійного струму. В лабораторному стенді передбачено 8 варіантів перемішування затискачів, що усуває можливість копіювання результатів іншої бригади.

В третій лабораторній роботі визначення групи з'єднання обмоток трифазного трансформатора може проводитись методом фазометра, методом двох вольтметрів, або методом постійного струму. Схеми та методи випробування трансформатора детально описані в [1]. Методичні матеріали викладено у [4].

Висновок. Реалізовано лабораторний стенд з дисципліни «Електричні машини», що дозволяє виконувати щонайменше три лабораторні роботи та дасть здобувачам вищої освіти на практиці закріпити принципів магнітного зв'язку обмоток трансформатора та вплив на роботу трансформатора схеми з'єднання обмоток і характеристик матеріалу осердя.

Список використаних джерел

1. Калекуст М.Е. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам. – Киев: Урожай, 1967. – 168 с.

2. Петров Г.Н. Электрические машины. Часть 1. – М.: Энергия, 1974. – 240 с.

3. Булгаков Н.И. Группы соединения трансформаторов. – М.: Энергия, 1977. – 80 с.

4. Електричні машини. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів за напрямом підготовки 6.050701 "Електротехніка та електротехнології". Частина 1. / Укл.: Безручко В.М., Муравйов О.П. – Чернігів: ЧДТУ, 2013. – 96 с.

УДК 621.3.013.24

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЖИМУ РОБОТИ ГРОЗОЗАХИСНОЇ СИСТЕМИ ДВОКОЛОВОЇ КОМПАКТНОЇ ПЛ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАЗОПОВОРОТНИХ ПРИСТРОЇВ

Маренець Д.І., студ. гр. ЕМ-171
Красножон А.В., к.т.н., ст. викладач кафедри ЕСіМ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Останнім часом можна спостерігати тенденцію до все більшого використання компактних повітряних ліній (ПЛ) електропередачі. Основною характерною особливістю таких ПЛ є менші розміри їх опор, відповідно, спорудження такої ПЛ вимагає відчуження меншої площі земельної ділянки, при цьому такі лінії дозволяють передавати значно більше енергії порівняно з традиційними ПЛ та характеризуються меншою величиною магнітного поля.

Для захисту фазних провідників від прямих ударів блискавки компактні ПЛ мають грозозахисну систему, до складу якої найчастіше входить два грозозахисних троса (ГЗТ). На сучасному етапі розвитку електроенергетики в якості таких тросів використовують грозозахисні троси з вбудованим оптоволоконним кабелем, останній використовують для передачі інформації у відповідністю з популярною концепцією розумних мереж Smart Grid.

Згідно з сучасними вимогами, які діють в тому числі і в Україні [1], грозозахисні троси з вбудованим оптоволоконним кабелем повинні заземлюватись на кожній опорі ПЛ. Очевидно, що за такої умови в грозозахисній системі ПЛ утворюється тросовий контур, крізь який проходить змінний магнітний потік від струмів окремих фаз кожного кола ПЛ, частота якого становить 50 Гц. Цей потік призводить до появи у тросовому контурі наведеної напруги, наведеного струму і активної потужності втрат, величина якої може бути значною [2].

В даній роботі було розглянуто двоколову компактну ПЛ напругою 500 кВ на опорах типу КСПЛ-500. Зовнішній вигляд цієї опори з розмірами показано на рис. 1, також на цьому рисунку позначено розташування фаз різних кіл такої ПЛ. Фазні провідники А1, В1, С1 належать першому колу ЛЕП, А2, В2, С2 – другому її колу.

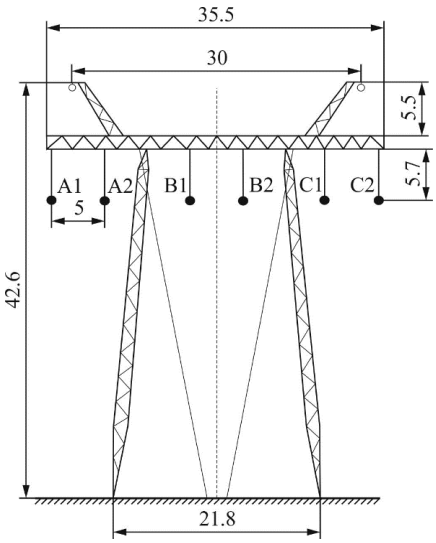


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд опори двоколової компактної ПЛ напругою 500 кВ типу КСПЛ-500

При використанні компактних ПЛ найчастіше передбачається оснащення підстанцій фазоповоротними пристроями (найчастіше фазоповоротними трансформаторами), які дозволяють плавно регулювати кут θ між зірками фазних напруг та, як наслідок, зірками

фазних струмів різних кіл ПЛ. Фазоповоротні пристрої застосовують для зміни параметрів самої ПЛ – погонної індуктивності та погонної ємності, а також для плавного регулювання натуральної потужності ПЛ. Разом з тим, зміна цього кута буде призводити до зміни величини магнітного потоку, що проходить крізь тросовий контур, а отже і до зміни наведеної напруги та величини активної потужності втрат, тобто до зміни режиму роботи грозозахисної системи ПЛ, однак, це питання в даний час залишається недослідженим.

Зчеплений з тросовим контуром магнітний потік $\dot{\Phi}$ від обох кіл ЛЕП можна розрахувати за формулою:

$$\dot{\Phi} = \dot{\Phi}_1 + \dot{\Phi}_2 , \tag{1}$$

де $\dot{\Phi}_1$, $\dot{\Phi}_2$ – магнітні потоки від першого і другого кіл ПЛ.

Очевидно, що ці потоки додаються як вектори, тож зміна їх взаємного положення на векторній діаграмі суттєво впиватиме на результат. При цьому слід враховувати, що потік від кожного кола формують три фази, струми яких зсунуті між собою на кут 120º.

Комплексне значення напруги, наведеної на тросовий контур:

$$\dot{U}_к = j \cdot \omega \cdot \dot{\Phi} , \tag{2}$$

де ω – циклічна частота.

Наведений в контурі струм знаходимо з виразу:

$$\dot{I}_к = \frac{\dot{U}_к}{Z_к} , \tag{3}$$

де $Z_к$ – повний комплексний опір тросового контуру.

Активну потужність втрат визначаємо за формулою:

$$P_к = I_к^2 \cdot R_к \tag{4}$$

де $R_к$ – активний опір тросового контуру

Розрахунки було проведено при значенні струму фази першого кола 900 А для чотирьох значень струму фази другого кола (100%, 75%, 50% та 25% від струму фази першого кола), оскільки найчастіше струми фаз різних кіл неоднакові [3]. В якості грозозахисного тросу з вбудованим оптоволоконним кабелем було взято трос марки OPGW-42-AL3/42-A20SA, зовнішній діаметр якого становить 12,6 мм, а погонний активний опір складає 0,558 Ом/км. Довжина ПЛ приймалась рівною 300 км. Розрахунки було проведено за допомогою пакету MathCad, їх результати наведено на рис. 2.

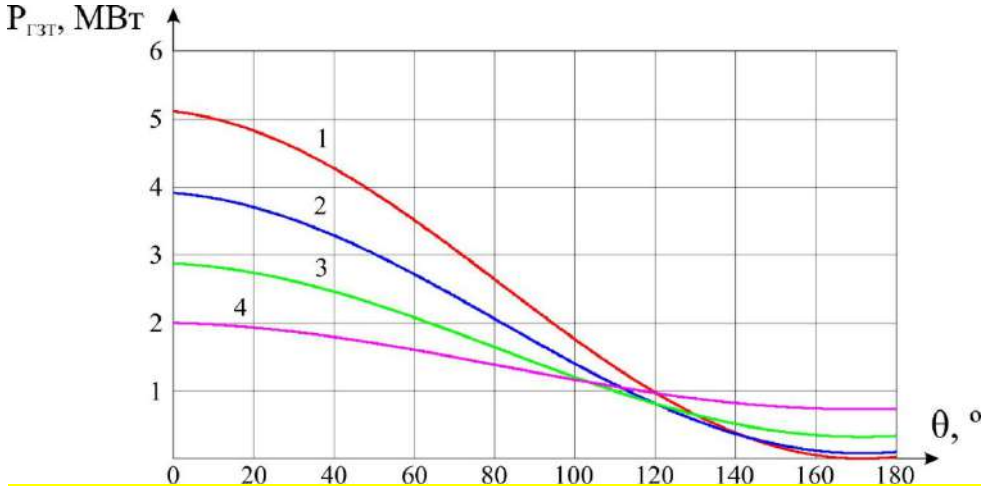


Рисунок 2 – Залежність активної потужності втрат у грозозахисній системі двоколової компактної ЛЕП 500 кВ від кута зсуву між зірками фазних струмів різних кіл ЛЕП при струмі фази другого кола: 1 – 100% струму фази першого кола, 2 – 75% струму фази першого кола; 3 – 50% струму фази першого кола; 4 – 25% струму фази першого кола

Легко бачити, що активна потужність втрат може бути суттєвою і для заданої довжини ПЛ становить декілька мегаВатт. Очевидно, що із збільшенням кута зсуву між зірками фазних струмів різних кіл ефективність режиму роботи грозозахисної системи ПЛ зростає, про що свідчить зменшення потужності втрат. Найменші втрати спостерігаються при куті зсуву θ в 170º, а найбільші відповідають куту -10º (не показано на рис. 2). Особливо значного зменшення можна досягти за умови, якщо струми фаз різних кіл близькі за значенням, але навіть за умови, що струм у фазі другого кола становить 25% струму фази першого кола, можемо спостерігати суттєве зменшення втрат (більше, ніж вдвічі).

Таким чином, фазоповоротні пристрої дозволяють значно підвищувати ефективність режиму роботи грозозахисної системи двоколової компактної ПЛ.

Список використаних джерел

1. Правила улаштування електроустановок – Видання офіційне. Міненерговугілля України. – Х.: Форт, 2017. – 760 с.

2. Красножон А.В., Буйний Р.О., Пентегов І.В. Розрахунок втрат активної потужності в грозозахисному тросі повітряних ліній електропередачі // Технічна електродинаміка. – 2016. – №4. – С.23-25.

3. Лазарева О.В., Красножон А.В. ВРАХУВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ СТРУМІВ КІЛ ДВОКОЛОВОЇ ПОВІТРЯНОЇ ЛЕП НА НАПРУЖЕНІСТЬ ЇЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ. Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених (м. Чернігів, 11 -12 квітня 2018 р.): збірник тез доповідей. - Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т, 2018. – с. 119 - 121.

УДК 621.3.013.24

МОНІТОРИНГ СТАНУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ДІЮЧОЇ ПЛ 330 кВ

Мороз І.Я., студ. гр. ЕМ-171
Красножон А.В., к.т.н., доцент кафедри ЕСіМ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В даний час виникає необхідність моніторингу величини індукції магнітного поля (МП) ліній електропередачі (ЛЕП) змінного струму частотою 50 Гц як в межах їх охоронних зони, так і поза ними. Актуальність таких дій пов’язана з виявленням негативних властивостей низькочастотного МП, які можуть проявлятися навіть при його слабкому, але тривалому впливі.

В більшості країн світу вводяться все більш жорсткі санітарні норми по МП в середовищі тривалого перебування людей, або приймаються обмеження по гранично допустимій відстані від ЛЕП до житлових і громадських споруд. Так, індукція МП на межі охоронних зон ЛЕП напругою 110 – 330 кВ при номінальному струмі може в декілька разів перевищувати безпечне для людини значення.

Очевидно, що задача оцінювання індукції магнітного поля ЛЕП з урахуванням величини струму фази є актуальною як для діючих ЛЕП, так і на етапі проектування нових, при цьому для діючих ЛЕП магнітну індукцію можна також вимірювати.

Для моніторингу магнітного поля було обрано діючу ПЛ 330 кВ «Чернігівська – Ніжинська», виконану на опорах ПБ-330.

Одним з найбільш простих способів визначення індукції ПЛ є її математичне моделювання. Точку спостереження Т розташовуємо на висоті 1.8 м, оскільки для цієї висоті проводиться нормування індукції магнітного поля. Згідно формул (1) та (2) для розрахунку потрібне значення фазного струму I_F [1-2]:

$$B_{x,F}(x_T, y_T) = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_F}{N} \cdot \sum_{n=1}^{N} \frac{y_T - y_F}{(x_T - x_{Fn})^2 + (y_T - y_F)^2}, \quad (1)$$

$$B_{y,F}(x_T, y_T) = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_F}{N} \cdot \sum_{n=1}^{N} \frac{x_T - x_{Fn}}{(x_T - x_{Fn})^2 + (y_T - y_F)^2}, \quad (2)$$

де N – кількість проводів в розщепленні кожної з фаз;

x_{Fn} – горизонтальна координата точки перетину n-им проводом розщепленої фази (F = A,B,C) площини, перпендикулярній осі ПЛ, м.

За показами приладів на ПС – 330 кВ «Чернігівська» на час проведення експериментальних вимірювань фазний струм становив I_F = 260 А. Оскільки фаза розщеплена на два проводи, то струм одного проводу рівний 130 А.

На рис. 1 наведені графіки залежності діючого значення індукції магнітного поля від горизонтальної координати без урахування еліптичної поляризації та з її урахуванням.

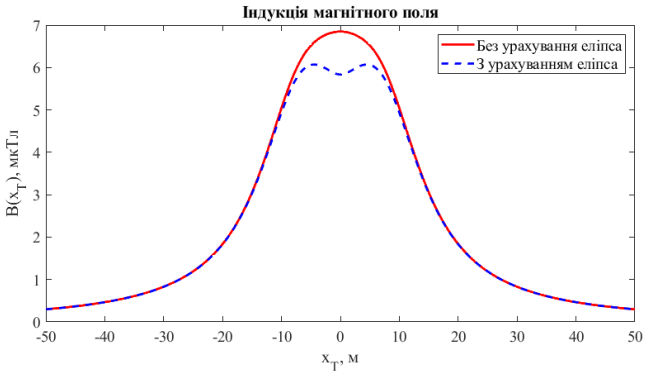


Рисунок 1 – Зміна діючого значення індукції поля в просторі на висоті 1.8 м без урахування еліптичної поляризації та з її урахуванням

Для підтвердження правильності результатів моделювання було проведено виміри індукції магнітного поля ПЛ 330 кВ «Чернігівська – Ніжинська» приладом ТМ-192. Результати вимірювань співпадають з результатами моделювання, відхилення не перевищує 8%.

Як видно з графіка, побудованого при струмі фази 260 А, величина індукції магнітного поля на межі охоронної зони (38,4 м від центру траси ПЛ) становить 0,505 мкТл, що є безпечним [3]. Але на відміну від напруги, фазний струм ПЛ може змінюватися в широких межах. На рис. 2 наведено величину індукції на межі охоронної зони даної ЛЕП при фазному струмі 300 А, 600 А та 900А.

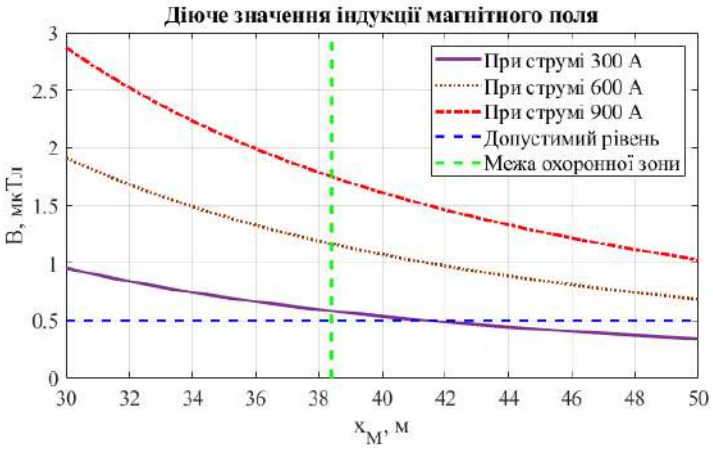


Рисунок 2 – Індукція магнітного поля поблизу межі охоронної зони при різних значеннях фазного струму

З рис. 2 можна зробити висновок, що із збільшенням струму фази індукція МП буде значно перевищувати нормативне значення 0,5 мкТл як на межі охоронної зони, так і поза нею. При цьому слід зазначити, що поблизу межі охоронної зони можуть бути розташовані приміщення, в яких тривалий час перебувають люди, при цьому відомо, що магнітне поле проникає в будівлі практично без послаблення.

Очевидно, що виникає необхідність знайти відстань від центрі траси ПЛ до зони з безпечним значенням індукції в залежності від струму фази, результати наведено на рис. 3.

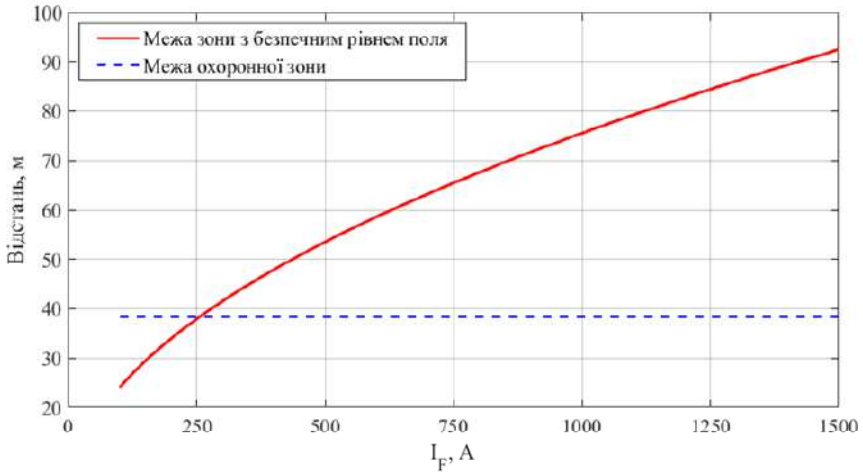


Рисунок 3 – Відстань до зони з безпечним рівнем індукції магнітного поля при зміні фазного струму

Як видно з графіку, при струмі фази 1 кА відстань до межі безпечної зони становить більше 75 м, що майже в два рази більше за відстань до межі охоронної зони. Очевидно, що при розв'язанні питання щодо розташування місць постійного перебування людини поблизу даної ПЛ слід враховувати можливе значення струму фази та керуватись графіком рис. 3 або ж вживати заходи щодо зменшення МП (наприклад, шляхом встановлення магнітних екранів).

Отримані результати свідчать про те, що для кожної ПЛ напругою 110 ÷ 750 кВ необхідно окремо знаходити розподіл у просторі магнітної індукції та відстань до зони з безпечною величиною МП, враховуючи конструктивні особливості ПЛ та спираючись на дані про її навантаження за струмом.

Список використаних джерел

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник для электротехн. энерг. приборостроит. спец. вузов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. 1986. – 263 с.

2. СОУ-Н ЕЕ 20.1179: Розрахунок електричного і магнітного полів ліній електропередавання Методика. – [Чинний від 20.10.2010]. К: 2008. – 33 с.

3. Правила улаштування електроустановок. – К.: Міненерговугілля України, 2017. – 617 с.

УДК 621.923.42

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЧЕРНІГІВЩИНІ

Юков І.Ю., студ. гр. ЕТ-1803
Науковий керівник: **Крапива В.І.**, викладач
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У цьому сучасному світі попит на енергію зростає з кожним днем, і щоб задовольнити цей надзвичайний попит, поновлювані джерела енергії є найбільш ефективним рішенням, оскільки викопне паливо обмежене, ціни на них часто коливаються і велика кількість парникових газів викидається під час їх спалювання. Існують різні види відновлюваних джерел енергії, такі як сонячна, вітрова, гідро-, морська, геотермічна та біопаливо, які є нескінченними за своєю природою та необхідними для збалансування світового запасу енергії. Вони дешеві, екологічні та ефективні для виробництва електроенергії. Для збереження екосистеми світу немає іншого варіанту, крім поновлюваних джерел, і в майбутньому, як очікується, всі енергетичні ринки будуть їх використовувати.

На сьогоднішній день в країні широкого розвитку набули атомні, гідро- та теплові електростанції. Чернігівська область має тільки останній вид джерел електричної енергії, тому слід звернути увагу на альтернативні джерела електричної енергії.

Розглянемо перспективи розвитку та використання альтернативних джерел енергії в Чернігівській області. Регіон знаходиться в помірному континентальному кліматичному поясі, територія області – 31 865 км^2.

Система традиційних джерел енергії в області недостатня для виробництва та забезпечення життєво необхідної активності населення. При чому, обладнання яким оснащені ТЕЦ Чернігівщини встановлено понад 30 років тому, має низький ККД, що веде за собою підвищене використання природних ресурсів.

Оцінимо можливості використання альтернативних джерел енергії в Чернігівській області.

1. Використання сонячної енергії. На широті Чернігівської області середня тривалість інтенсивного сонячного світла складає близько 2000 годин на рік. Номінальна пікова потужність модуля сонячної батареї складає 20 кВт. В регіоні є можливість використання двох типів модулів – полікристалічні та аморфні. Останній тип сонячних батарей є достатньо ефективний, оскільки він може виробляти електричну енергію в похмуру погоду. Але потужність полікристалічного модуля складає 213 Вт, а аморфного – 50 Вт. Враховуючи погодні умови області доцільніше використовувати аморфні сонячні панелі.

2. Використання вітрової енергії. Природно-кліматичні умови області надають можливість створення та успішного використання вітрових електростанцій. Середня річна швидкість вітру на висоті 50 м над поверхнею землі становить близько 5 м/с, а на висоті 10 м – 4 м/с. за статистичними даними, швидкість вітру 3 м/с реєструється у 70-75% часу не залежно від пори року. Рельєф поверхні сприяє рівномірному переміщенню повітряних мас. Ці умови відкривають перспективи розвитку альтернативних джерел енергії за рахунок енергії вітру. В Чернігівській області доцільно використовувати невеликі, компактні вітрогенератори. Вони можуть давати достатню електроенергію для приватного сектору та невеликих сільськогосподарських підприємств.

Єдиним, але достатньо суттєвим недоліком використання вітрогенераторів є перебої з живленням в ті періоди, коли швидкість вітру недостатня для їх функціонування. Тому доцільно використовувати вітрогенератори оснащені батареями, які здатні накопичувати та зберігати енергію.

3. Використання кінетичної енергії води. Природно-кліматичні умови області не дозволяють використовувати цей тип альтернативної енергії, адже річки регіону переважно дрібні та не мають великої відмінності у рівні води.

4. Біогазова енергетика. Альтернативне джерело енергії, яке засноване на виробництві біогазу – горючої суміші, що утворюється в результаті розкладання органічних речовин. Цей тип енергетики, поряд з енергією вітру та сонця, має достатні перспективи для розвитку. Завод по переробці органічних відходів (відходи м'ясопереробки, сільськогосподарської продукції, тощо) за рік може виробляти до 20 млн кВт-годин електроенергії, 18000 Гкал теплової енергії та близько 70000 $м^3$ органічних біодобрив.

Для Чернігівської області найбільш перспективним джерелом альтернативної енергії – є біогазова енергетика, адже левову частку промисловості області займає агропромисловий комплекс.

Реалізація проектів альтернативної енергетики є важливою як для регіону, так і для всієї країни. Наслідки реалізації цих проектів мають особливе значення:

реалізація цілей енергетичної стратегії України з використання альтернативних джерел енергії;

розвиток країни в тренді сучасного світу;

зменшення дефіциту енергоресурсів;

встановлення автономного енергопостачання віддалених населених пунктів;

створення додаткових робочих місць;

зростання валового регіонального продукту з одночасним зниженням цін на «традиційні» енергоресурси.

Однак сучасні технології альтернативної енергетики не в змозі задовольнити в повній мірі потреби промисловості та населення. Виробництво альтернативної енергії слід поєднувати з «традиційними» технологіями виробництва. Такий підхід сприятиме швидкому розвитку економіки регіону. Альтернативна енергетика здатна задовольняти потреби малого та середнього бізнесу, але він не може бути основним інвестором через тривалий період окупності проектів.

Список використаних джерел

1.Prospects of Renewable Energy Sources Електронний ресурс - Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-7287-1_1

2.New Energy Sources: Possibilities and Prospects Електронний ресурс - Режим доступу: https://energycentral.com/c/ec/new-energy-sources-possibilities-and-prospects

3. Чернігівська область Електронний ресурс - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Чернігівська_область

4. Amer, A., ul-Hassan Nasim, F., Batool, K., Bibi, A. (2017), Microbial β-Glucosidase: Sources, production and applications. Journal of Applied and Environmental Microbiology, 5(1), 31-46

5. Northrop, R.B., Connor, A.N. (2016), Ecological Sustainability:Understanding Complex Issues. London: CRC Press. P.548.

6. Samarina, V.P., Skufina, T.P., Baranov, S.V. (2015), Comparative estimation of power efficiency of countries and world regions. Actual Problems of Economics, 11(173), 127-136.

7. Sims, R. (2014), Renewable energy: A response to climate change. Solar Energy, 76, 9-17.

8. Site of Company AltEnergo Електронний ресурс - Режим доступу: http://www. altenergo.su.

УДК 621.923.42

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Сулім Д. О., студ. гр. ЕТ-1803
Науковий керівник: **Крапива В. І.,** викладач
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Альтернативна енергія, також відома як поновлювальна енергія – визначається як ресурс, який можна використовувати поза межами викопного палива. Альтернативні джерела енергії з'явилися на противагу викопному паливу, такому як вугілля, нафта, природний газ. Найбільшого поширення серед альтернативних (поновлювальних) джерел енергії набули сонячна, вітрова, геотермальна енергії. Широке застосування альтернативна енергетика знаходить далеко не у всіх країнах, проте вона являє інтерес з точки зору відновлюваного ресурсу.

Альтернативні джерела енергії створюють мінімальне забруднення для навколишнього середовища. Використання енергії вітру не забруднює навколишнє середовище. При її виробництві не відбуваються ніякі хімічні процеси. Типові джерела енергії не можуть цього запропонувати. Сонячна та геотермальна енергія також не можуть запропонувати такого ефекту. При цьому, можна використовувати ресурси з надр землі, але після цього вони стають недоступними для сільського господарства. Вітрогенератори дають можливість отримувати енергію і паралельно використовувати ці землі в сільському господарстві.

Сонячна енергія отримується від сонячного випромінювання, її можна використовувати як теплову енергію (за допомогою теплових установок) так і для генерування електричної енергії (за допомогою фотоелектричних панелей). Сонячна енергія являється чистою в порівнянні з викопними видами палива. На територію України (навіть в зимовий період) потрапляє достатня кількість сонячного випромінювання щоб забезпечити роботу сонячних електростанцій. Отримання електричної енергії засноване на фізичних процесах, що відбуваються в напівпровідниках під впливом сонячного випромінювання. Для генерації електричної енергії комплектують сонячні електростанції, основою яких служать сонячні батареї, що виготовляють на основі кристалів кремнію.

Альтернативна енергетика може працювати паралельно зі звичними джерелами енергії. Можна використовувати альтернативні енергетичні установки поряд з поточною, розвиненою інфраструктурою. При створенні електроенергії з поновлювальних джерел, можна «надсилати» її в існуючу мережу, яка живить будинки та підприємства. Геотермальні установки, також можна використовувати для потреб нагрівання та охолодження приміщень.

При використанні альтернативних джерел енергії ми не стикаємося з загрозою «вимирання» ресурсів. Дивлячись на сучасний стан видобутку нафти, газу та вугілля, враховуючи, що за підрахунками кількість наявних запасів залишається на близько 50-70 років використання, альтернативна енергетика усуває цю проблему.

Альтернативна енергетика дає енергетичну незалежність більшості країн. Викопні види палива надходять з кількох країн, які контролюють їх доступність та ціну. Розвиток альтернативних (відновлювальних) джерел енергії дає можливість позбутися цієї залежності.

Відновлювальні джерела енергії дають можливість стабільного виробництва та використання енергії незалежно від «традиційної» енергетики. Відновлювальна енергія – є надійним ресурсом при створеній інфраструктурі та її підтримці. Створена інфраструктура може розподілятися через існуючу електромережу, а в перспективі повністю замінити звичні джерела електричної енергії.

До недоліків альтернативних джерел енергії можна віднести те, що не кожна форма виробництва є комерційно життєздатною. Відновлювальну енергію необхідно накопичувати, а це означає, що існуючі розподільні мережі повинні витримувати вироблену потужність. Створення нових мереж потребують великих інвестицій. На сьогоднішній день можливість розподілення енергії через альтернативну мережу відсутня.

З традиційними джерелами енергії будинок або підприємство підключено до розподільної мережі завжди і отримує її в режимі 24/7. При використанні відновлювального енергоресурсу потрібно створити можливості для накопичення. Альтернативна енергія дуже залежить від зовнішніх факторів: сонячна активність (знижується вночі), швидкість вітру, яка не завжди достатня для роботи вітроелектростанцій, тощо. Необхідні можливості для накопичення та зберігання альтернативної енергії суттєво впливають на вартість альтернативної енергії.

Деякі форми відтворюваної енергії потребують великого простору для отримання. Наприклад, для отримання 20 МВт електроенергії за сучасними сонячними технологіями потрібно близько 100 Га^2 простору. Для порівняння, площа атомної електростанції займає близько 2 Га^2, при цьому вона виробляє близько 1000 МВт енергії. Для отримання такої ж енергії, як від атомної електростанції, сонячна станція повинна займати близько 650 Га^2.

Переваги та недоліки альтернативної енергії свідчать про те, що технологія має великий потенціал, однак поряд з цим виникає низка обмежень для її використання. Ці технології потребують значних інвестицій, але їх використання може створити додаткові робочі місця та зменшити кількість використання викопних ресурсів.

Список використаних джерел

1 Advantages and Disadvantages of Alternative Energy Sources. Електронний ресурс. - Режим доступу: https://www.alternative-energies.net/advantages-and-disadvantages-of-alternative-sources-of-energy/

2 Advantages and Disadvantages of Alternative Energy. Електронний ресурс. - Режим доступу: https://futureofworking.com/8-advantages-and-disadvantages-of-alternative-energy/

3 Advantages and Disadvantages of Renewable Energy. Електронний ресурс. - Режим доступу: https://vittana.org/11-advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy

5. СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

5.1. ПІДСЕКЦІЯ - ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИКА, РОБОТОТЕХНІКА ТА МЕХАТРОНІКА

УДК 629.7

ПИТАННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕВОДУ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ В РЕЖИМ СИНХРОННОЇ МАШИНИ РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Денисов Ю. О., д.т.н., професор
Чернігівський національний технологічний університет
Бурсала О. О., ст.наук.співробітник, **Середа О. В.,** аспірант
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння і військової техніки

Питання підвищення боєготовності військової техніки та озброєння під час проведення бойових дій є важливим і актуальним завданням. Застосування роботизованих комплексів в сучасних методах ведення бойових дій є головною проблемою щодо підвищення рівня обороноздатності. Під час проведення бойових операцій із застосуванням роботизованих розвідувальних комплексів, систем розмінування і розвідки роботизовані платформи з покращеними експлуатаційними і енергетичними характеристиками є найкращим рішенням для підвищення надійності, бойової ефективності військової техніки, яка приймається на озброєння.

Мета досліджень: проаналізувати процеси перемикання вентильного двигуна з постійними магнітами в режим синхронної машини з режиму безколекторної машини постійного струму (БДПС) при застосуванні їх в роботизованих комплексах спеціального призначення. Для дослідження перехідних процесів в вентильному двигуні (ВД) здійснюють перетворення системи координат, яке було запропоновано в рівняннях Парка-Горєва.

Перехід від системи нерухомих координат до системи обертових координат здійснюється за методикою [1],[2],[3]. В результаті з'являється можливість аналізу процесів в вентильно-машинних системах як для сталих, так і для перехідних режимів. В даному випадку постає завдання аналізу процесу переходу ВД з режиму БДПС до режиму синхронної машини. У режимі БДПС автономний інвертор, який виконує роль комутатора КОМ (колектора), синхронізується імпульсами з датчика положення ротора (ДПР). Такий режим іноді називають самозбудженням. При переході ВД до синхронного режиму (зовнішнє збудження) його живлення здійснюється від автономного інвертора напруги, який синхронізується частотою генератора, що задає (ЗГ), дивись рис. 1.

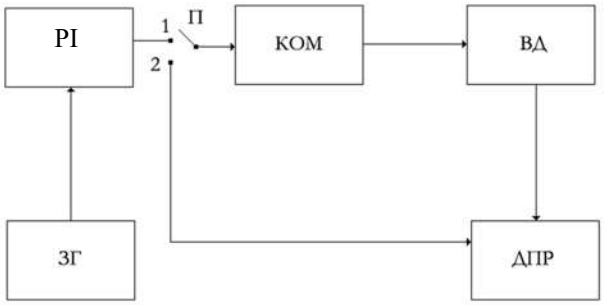


Рисунок 1 - Структурна схема увімкнення ВД

Для того, щоб ВД стабільно працював як синхронна машина, необхідно забезпечити таку фазову неузгодженість між ротором і полем статора, яка не буде перебільшувати його допустимого значення [4]. У постановочному плані виконання цієї умови аналогічно забезпеченню стійкої синхронізації ВД при перемиканні його живлення на інше джерело, наприклад, на агрегат безперебійного живлення або акумулятор. У нашому випадку в якості основної мережі виступає датчик положення ротора, а в якості резервної - розподільник імпульсів (РІ), рис. 1. Однак слід зауважити, що процес переводу ВД до режиму синхронної машини не є повним аналогом процесу його перемикання з одного джерела живлення на інше.

Висновок:

В даному випадку процес синхронізації ускладнюється тим, що разом зі стрибком фази поля статора, який завжди буде мати місце, можливий і кидок напруги живлення, пов'язаний з особливостями експлуатації роботизованого комплексу спеціального призначення. Вихід з режиму безколекторної машини постійного струму викличе короткочасне відключення ланцюгів зворотного зв'язку, що може спричинити загальний збій в системі електроприводу, що може знизити надійність всієї системи.

Список використаних джерел

1. Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и электропривод на их основе. Санкт-Петербург: Корона-Век, 2012, 336 с.

2. Singh B., Singh S. Singl–phuse Power Factor Controller Topologies for Dermument Magnet Brushless DC Motor Drives. IET Power Electronic, 2010, vol.3. ISS.2 P.147 –175.

3. Антонов А.Е., Акинин К.П., Киреев В.Т. Особенности построения электромеханической системы ориентации наноспутника на основе бесконтактного магнитоэлектрического двигателя. *Технічна електродинаміка*. 2017. №4. с. 36-40.

4. Лебедев Е.Д., Неймарк В.Е., Пистрак М.Я., Слежановский О.В. Управление вентильными электроприводами постоянного тока. Москва: “ Энергия”, 1970, 232 с.

УДК 621.923.42

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕГУЛЯТОРІВ ПОЛОЖЕННЯ ТА ШВИДКОСТІ СИНХРОННИХ ДВИГУНІВ НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ B&R

Любенко А. С., студ. гр. МПЕп-191;
Войтенко В. П., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Синхронні електродвигуни в наш час використовуються при потужностях кількасот кіловат (системи генерації електричної енергії, повітродувки, компресори, водоперекачуючі та нафтоперекачуючі насоси). Синхронні двигуни особливо корисні в застосуваннях, які вимагають точного контролю швидкості та / або положення і потребують сталої частоти обертання. Так, використання синхронних двигунів у різноманітних верстатах дозволяє підтримувати постійну частоту обертання незалежно від навантаження, якщо воно знаходиться в допустимих експлуатаційних межах.

Для надійної роботи синхронного електродвигуна потрібна замкнута система керування, яка, крім регулювання швидкості обертання та положення ротора, також забезпечує компенсацію впливу зовнішніх чинників на нього. Особливі вимоги до систем керування синхронними електродвигунами висуваються у верстатах, де треба за мінімальний час досягати встановленої швидкості обертання та положення ротора з високою точністю і без перерегулювання.

Метою даної роботи є дослідження особливостей розробки замкнутих систем керування синхронними електродвигунами із застосуванням елементної бази виробництва фірми B&R [1].

Завдання даного дослідження – аналіз замкнутої системи керування, яка апаратно реалізована в драйвері синхронних електродвигунів 80VD100PD.C022-01 та порівняння її динамічних характеристик (зокрема, – часових діаграм перехідного процесу) з програмно реалізованим ПІД-регулятором.

Вбудована замкнута система керування електродвигунами являє собою двоступінчастий ПІ-регулятор зі зворотним зв'язком по положенню ротора та швидкості його обертання.

На рисунку 1 показана функціональна схема контролера позиціювання. На вхід подаються два значення: потрібна та поточна позиція валу двигуна, отримана з енкодера. Ці дані масштабуються та приводяться до одної одиниці вимірювання, обчислюється помилка регулювання. Ця помилка подається на пропорціональну складову ПІ-регулятора з обмежувачем по верхньому та нижньому значенню. Ці дані подаються на систему захисту від перерегулювання та, паралельно, – на інтегратор ПІ-регулятора. Нарешті результат пропорціональної та інтегральної складової додається і подається на блок керування швидкістю обертання.

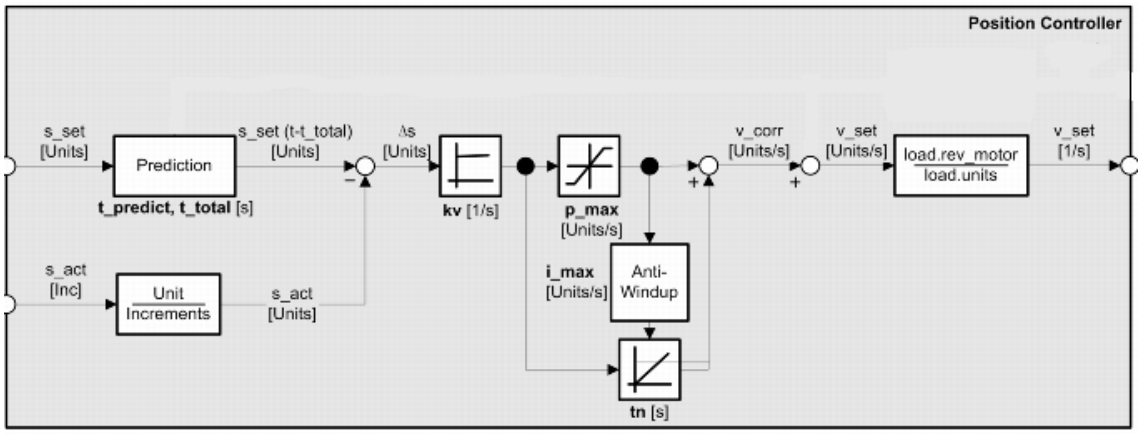


Рисунок 1 – Блок керування позиціюванням

На рисунку 2 показана функціональна схема контролера швидкості обертання ротора електродвигуна. Робота даного блоку аналогічна блоку керування позиціюванням. Відмінність полягає в тому, що в блоці керування швидкістю обертання є можливість додати три фільтри з подальшим налаштуванням.

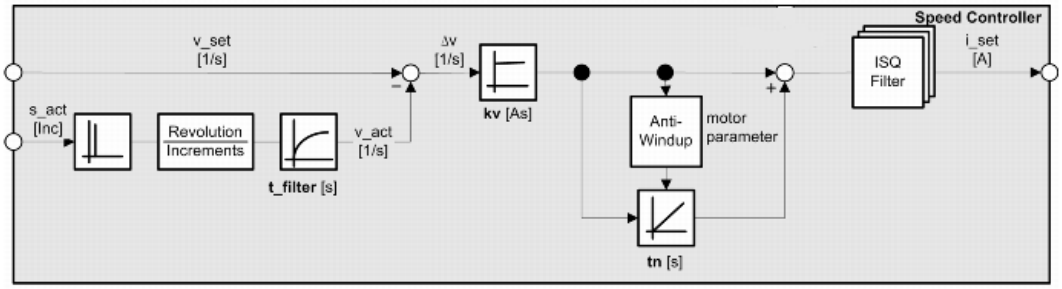


Рисунок 2 – Блок керування швидкістю обертання

В ході експериментів було встановлено, що зміна коефіцієнтів регулятора не впливає на роботу системи в режимі симуляції. Це дозволило підтвердити гіпотезу про необхідність налаштування системи керування на реальному електродвигуні.

На рисунку 3 представлелені часові діаграми перехідного процесу у реальному електродвигуні.

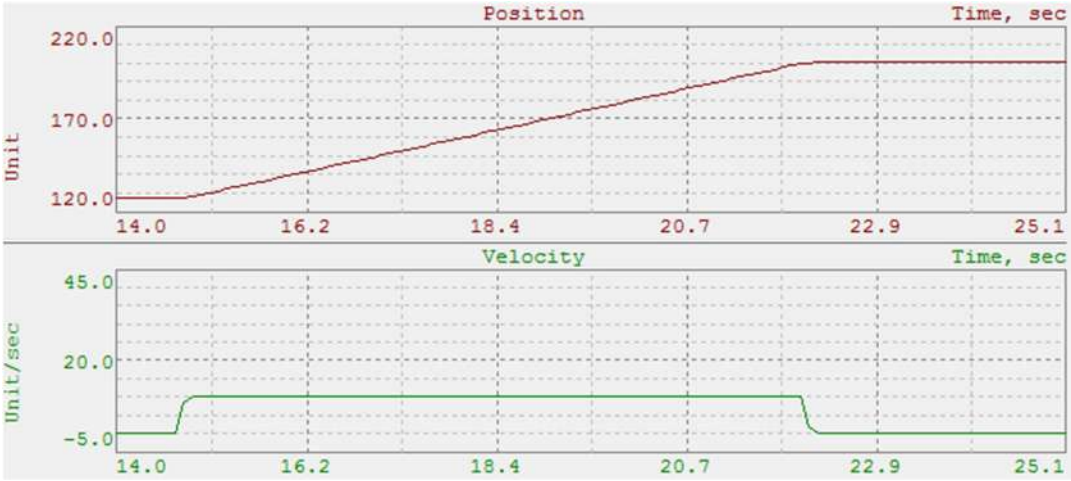


Рисунок 3 – Перехідний процес у реальному електродвигуні

На рисунку 4 представлені часові діаграми перехідного процесу у ПІД-регуляторі.

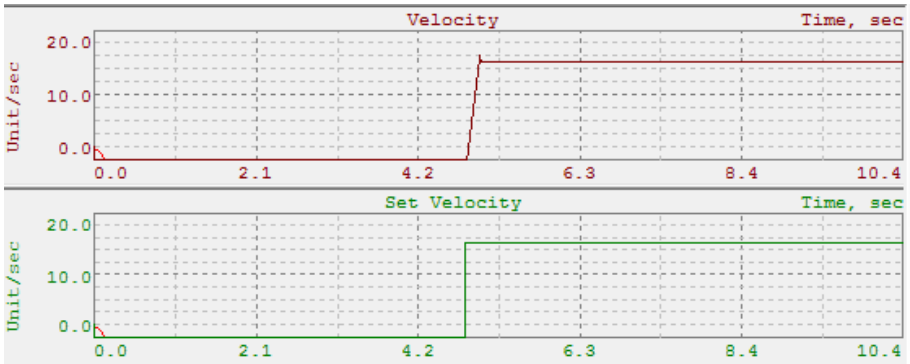


Рисунок 4 – Перехідний процес у ПІД-регуляторі

Перевагами вбудованої системи керування є:

- Відсутність перерегулювання;
- Гарні перехідні процеси.

До недоліків можна віднести наявність невеликої затримки, пов’язаної з роботою програми реалізації базових переміщень.

Для порівняння з вбудованою системою було реалізовано програмний ПІД-регулятор, налаштовані його коефіцієнти та проведені порівняльні експерименти.

Переваги програмного ПІД-регулятора:

- Відсутність перерегулювання;
- Можливість використання диференціальної складової регулятора;

Недоліки:

- Складність налаштування;
- Перехідний процес триває довше на 20 мс, ніж у базовій системі.

На основі даного дослідження можна сказати, що використання вбудованої системи керування є більш раціональним, але потребує доступу до ширшої технічної бази даних, ніж представлено в довідці та фірмовій документації.[2] При більш детальному налаштуванні замкнутої системи керування можна отримати бажаний перехідний процес для тих чи інших умов, що буде задовольняти вимоги різноманітних технологічних процесів.

Список використаних джерел

1. Любенко А.С., Войтенко В.П. Дослідження апаратних можливостей навчального комплексу ETA light system від компанії B&R//Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2019) : науково-практична конференція (м. Чернігів, 12 грудня 2019 р.) : тези доповідей. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – С. 123-125.
2. B&R Automation [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://www.br-automation.com/. Заг. з екрану.

УДК 621.3.07 : [004.51 + 004.35]

МЕТОДИ КЕРУВАННЯ БАГАТООСЬОВИМИ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ РОБОТИЗОВАНИХ МАНІПУЛЯТОРІВ

Максименко Є. В., ст. гр. ПЕ-161
Науковий керівник: **Єршов Р. Д.,** старший викладач каф. ЕАРМ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Метою даного дослідження є виявлення найбільш придатної елементної бази та підходів для розробки роботизованого маніпулятора (РМ).

На сьогоднішній день РМ не є новинкою. Вони використовуються в різних предметних областях, серед яких: автоматизоване машинобудування, роботи з небезпечними для життя людини матеріалами (токсичними, радіоактивними, біологічним), автономне спостереження та контроль великих територій або скупчень людей.

Основними вимогами до складових систем РМ (незалежно від сфери використання) визначають такі:

- Номінальна вантажопідйомність рухомої платформи (РП);
- Зона обслуговування РП з встановленим РМ;
- Робочу зона та число ступенів рухливості РМ;
- Швидкість переміщення по ступенях рухливості;
- Похибка позиціонування робочого органу;
- Похибка відпрацювання траєкторії робочого органу.

За способом керування РМ можна розділити на такі категорії: жорстко запрограмовані, адаптивні (можливе керування в ручному режимі), інтегральні або автономні (самі обробляють вхідну інформацію).

За природою сил, що переміщують маніпулятор в просторі, існують чотири типи силової частини приводу: пневматичні, гідравлічні, електромеханічні та комбіновані.

За способом втілення системи керування (СК) РМ використовують такі рішення: МК загального призначення без ОС, одномодульний персональний комп’ютер (ПК) з встановленою ОС, програмований логічний контролер (ПЛК), та за допомогою віддаленого ПК.

За типом електричної машини, яка використовується в складі електричного приводу, існують такі різновиди РМ: з асинхронним двигуном та редуктором, з безколекторним двигуном постійного струму, з двигуном постійного струму, з кроковим двигуном, з сервоприводом, або з лінійним двигуном.

За цільовою величиною, яка контролюється та підтримується СК, виділяють такі різновиди: за відношенням «момент-струм», за швидкістю, за положенням.

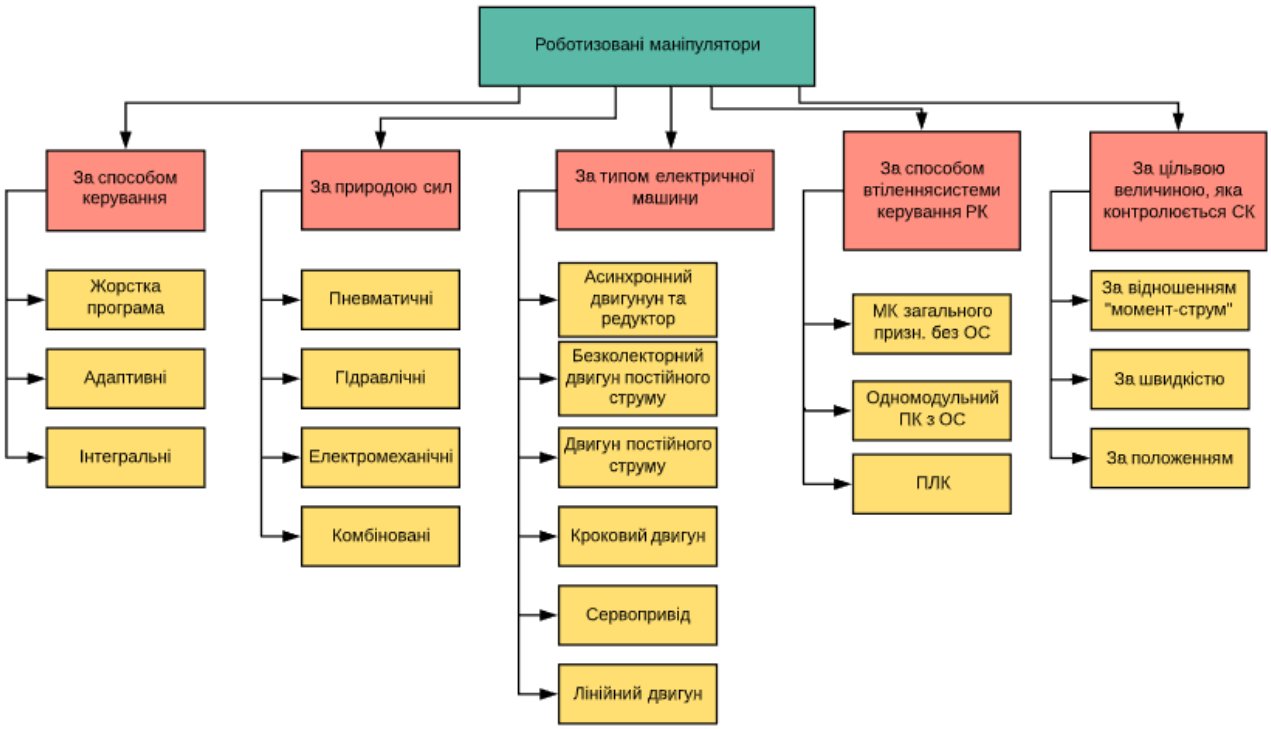


Рисунок 1 – класифікація роботизованих маніпуляторів (РМ)

У випадку, коли РМ необхідний у невеликій кількості екземплярів для спеціалізованих потреб, найбільш прийнятним для побудови системи керування буде використання одномодульного ПК Raspberry Pi. Серед його переваг: невеликі габаритні розміри 85x56x17 мм, в основі − система-на-кристалі (SoC) Broadcom BCM2835, яка включає процесор ARM із тактовою частотою 700 МГц, а встановлена OS Linux спрощує створення програмного забезпечення (ПЗ) та підвищує його рівень абстракції. У випадку дешевих та/або навчальних застосувань РМ, які вимагають багаторазового конфігурування ПЗ, доцільніше використовувати платформу Arduino.

У випадку налагодження складного технологічного процесу, який виконується неперервно та тривало, і проводиться лише сервісне обслуговування, в якості керуючої системи РМ використовують програмований логічний контролер (ПЛК). Серед переваг: готові бібліотеки та рішення для створення людино-машинного інтерфейсу, супервізорний контроль за допомогою ПК або спеціальної операторної панелі з встановленою SCADA-системою WinCC, а також, − наявність мов візуального програмування.

Інший метод керування РМ − за допомогою ПК, на якому зібрано СК в середовищі **LabView**. Для створення системи достатньо підключити ПК до хост-контролера РМ через інтерфейси загального призначення (RS-232, RS-485, або Ethernet).

Для потреб адаптивного керування існує можливість записати еталонну послідовність дій оператора в пам’ять EEPROM (аналогічно до програмного макросу) та надалі виконувати цю послідовність дій у режимі циклічного чи тригерного автоматичного відтворення.

- Основними вимогами до електроприводів РМ висувають такі:
- Висока швидкодія виконавчого механізму;
- Висока точність обробки заданих положень і траєкторій рухів;
- Підтримка заданого положення в широкому діапазоні статичних та динамічних навантажень.

Структурно електроприводи складаються з електродвигуна з електромагнітним гальмом (дозволяє виконати режим динамічного гальмування), датчиків зворотного зв’язку (за швидкістю, переміщенням, струмом, температурою), та власне електронного блока електропривода (складається з керуючого та силового модулів).

Одним з типів електричної машини є безколекторні електродвигуни постійного струму (БДПС), які також згадують в літературі як синхронні або вентильні двигуни. Керування такими двигунами реалізується силовими імпульсними напівпровідниковими перетворювачами (ІНПП). Серед переваг БДПС: відсутність щітково-колекторного контакту, висока надійність в порівнянні з колекторними машинами постійного струму (ДПС) та висока швидкодія. Відсутність втрат в роторі і покращений тепловідвід від статорної обмотки через кожух двигуна забезпечують високі питомої потужності (Вт/кг) цього типу двигунів.

Інший тип двигуна – електродвигун постійного струму з дисковим якорем. Даний двигун має вбудовані електромагнітні гальма, а також датчики швидкості та переміщення. Однією з головних переваг є й найвищий показник питомої потужності на одиницю маси.

У випадку малої вантажопідйомності та невеликої максимальної швидкості повороту (до 10 об/сек) використовуюсь крокові електродвигуни (КД). Переваги яких є: спрощена реалізація точного позиціонування (навіть без підсистеми зворотного зв'язку), висока надійність і довговічність, що дозволяє використовувати КД в масових промислових застосуваннях. Економія досягається за рахунок того, що підсистема зворотного зв’язку коштує набагато більше самого двигуна. Недолік КД – обмежений діапазон моментів, прикладених до валу, та низька швидкодія.

У випадку, коли кут повороту контрольованої осі не перевищує 180°, використовують серводвигун. Він оснащений замкнутим контуром керування, а кут повороту задається шпаруватістю імпульсів керування.

Результати проведених досліджень дозволяють зробити висновок, що для розробки невеликого дрібносерійного робота-маніпулятора з інтенсивною модифікацією ПЗ є сукупне використання наступного обладнання: в якості керуючого модуля − Raspberry Pi, в якості приводу – електричний, який керує кроковими та/або серводвигунами. Датчики зворотного зв’язку обираються за положенням, оскільки інші величини можна отримати програмно шляхом диференціювання положення, а конкретна модель визначається, виходячи з моделі КД або серводвигуна (перевага надається інтегрованому в збірку датчику).

Список використаних джерел

1. Реалізація комплексної системи керування промисловим роботом-маніпулятором [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.copa-data.com.ua/realizovannye- proekty/realizatsiya-kompleksnoji-sistemi-upravlinnya-promislovim-robotom-manipulyatorom

2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «РОТОБИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lozinskyi.vk.vntu.edu.ua/file/Disciplini/12_10_14/67e0f6cb9589cf174e6b6941c26523a0.pdf

3. Автоматизація вихрострумової дефектоскопії об’єктів зі складною геометрією поверхні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://psnk.kpi.ua/docs/anotations/master/LevchenkoO_ua.pdf

4.Робот-маніпулятор для позиціонування датчиків на виробах зі складною геометрією [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://psnk.kpi.ua/docs/anotations/master/ZhukA_ua.pdf

5.КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОБОТОМ-МАНІПУЛЯТОРОМ [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/13757/1/NRMSE2019_V2_P221.pdf

УДК 621.3.07 : [004.51 + 004.35]

СХЕМОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ЗА ДОПОМОГОЮ СКАНУВАННЯ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ

Дьогтяр Р. С., ст. гр. ПЕ-181**; Іллюшко Б. О.,** ст. гр. КБ-181
Наукові керівники: **Єршов Р. Д.,** старший викладач; **Петренко Т. А.,** доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В роботі висвітлено схемотехнічні аспекти створення системи контролю доступу, яка інтегрується до складу колісних засобів пересування, дверей, сейфу, та багатьох побутових приладів, конструкція яких дозволяє використовувати сканер відбитку пальців та електромагнітний замок, в якості одного з засобів підвищення експлуатаційної безпеки.

Ключовими критеріями, відповідно до яких будується структура вищеописаної системи, виступають: легкість масштабування, доступність складових частин та їх низька собівартість, простота налаштування непрофільними спеціалістами, зручність у використанні рядовим користувачем. Відповідно до цих критеріїв та аналізу ринку, прийнятним є використання в системі складових компонентів, назви яких та спосіб з'єднання зібрано *в таблиці.*

За допомогою онлайн-редактора, який є складовою середовища проектування та моделювання систем на основі МК Arduino, розроблено функціональну схему (рис. 1).

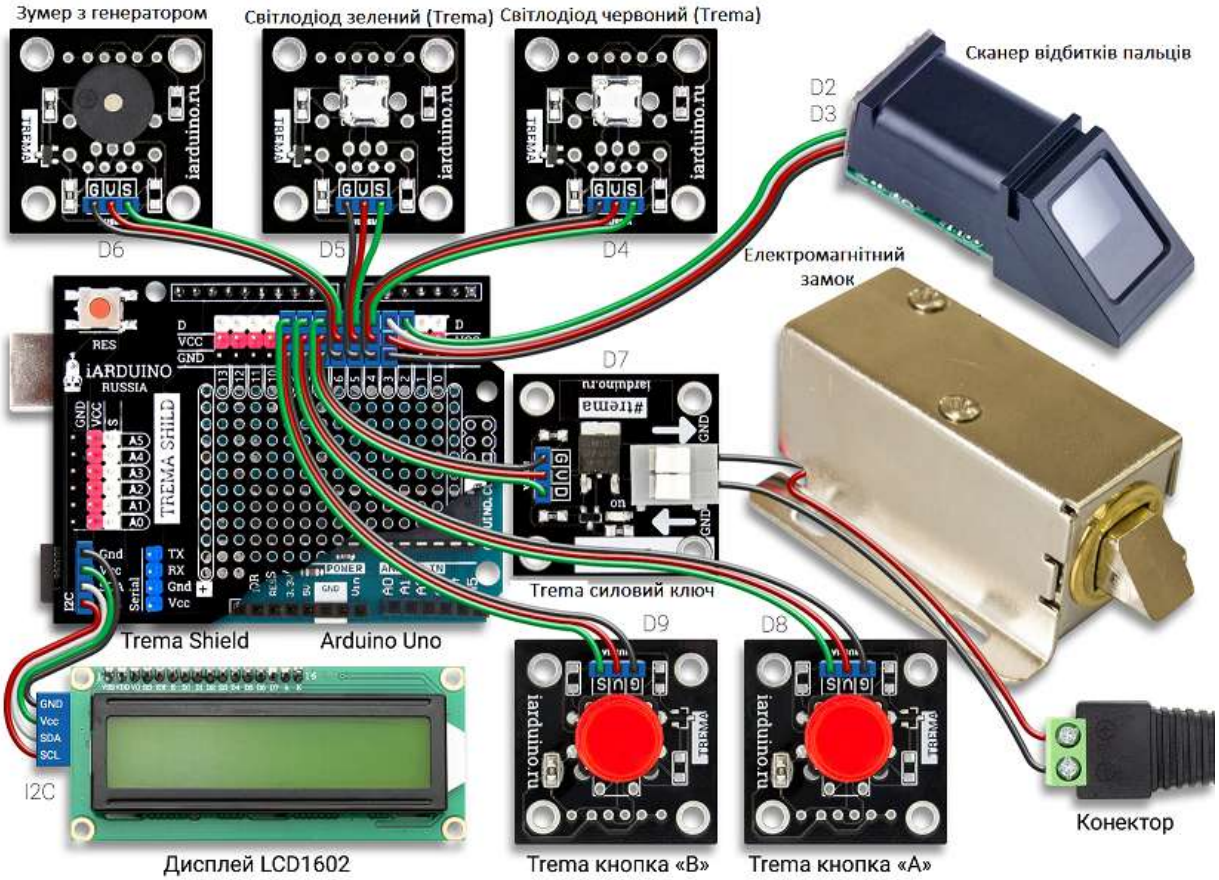


Рисунок 1 – Схема розміщення складових системи контролю доступу

З метою зменшення кількості з'єднань за допомогою пайки (та швидкого прототипування), основним утворюючим компонентом системи обрано модуль розширення **Trema Shield**, що дозволяє використовувати шлейфи загального призначення з кроком між контактами 2.54 мм (0,1 дюйма) та штирьові дискретні контакти.

№ Порту	Сигнали зовнішніх модулів
2	T − вихід сенсора відбитків пальців (RX-вхід програмного UART)
3	R − вхід сенсора відбитків пальців (TX-вихід програмного UART)
4	Світлодіод зелений (Trema)
5	Світлодіод червоний (Trema)
6	Зумер з генератором (Trema)
7	силовий транзисторний ключ (Trema)
8	Дискретна кнопка «A» (Trema)
9	Дискретна кнопка «B» (Trema)
I^2C	LCD-дисплей (лінії SDA та SCL)
-	Модуль Arduino (МК + програматор)
-	Електромагнітний замок
-	Модуль розширення (Trema Shield)
-	Джерело живлення +12В пост. струму
-	З'єднувач форм-фактора Power Jack

Сканер відбитків пальців моделі ZFM-20, зовнішній вигляд якого зображено на рис. 2, технологічно й за ринковою вартістю є найбільш вагомим компонентом системи, і дозволяє реалізувати контроль доступу для людини, заснований на принципі дактилоскопічної ідентифікації (за специфічним малюнком на шкірі подушечок пальців рук).

Рисунок 2 – Сканер відбитків пальців ZFM-20.

Технічні характеристики ZFM-20:

1) Напруга живлення: 3.6-6.0 В (пост. струм);
2) Робочий струм: 120 мА;
3) Максимальний струм: 150 мА;
4) Час обробки зображення: < 1.0 сек;
5) Розмір вікна сканування: 14 х 18 мм;
6) Кількість одночасно записаних образів: 162 файли;
7) Інтерфейс підключення: асинхронний послідовний з TTL-рівнями сигналів;
8) Швидкість передачі даних (Baud rate): 9600, 19200, 28800, 38400, 57600 ;
9) Робочий діапазон температур: -20°C … +50°C;
10) Допустима вологість: 40-85% RH;
11) Габаритні розміри: 56 х 20 х 21.5 мм;
12) Маса: 0,02 кг.

В системі контролю доступу сканер ZFM-20 виконує наступні функції:

1) Реєстрація відбитків пальців в базі даних сканера.
2) Видалення відбитків пальців з бази даних сканера.
3) Пошук відбитків пальців в базі даних сканера.

4) Порівняння поточного відбитка пальця з відбитками пальців в базі даних сканера.

Програмний код було реалізовано засобами мови програмування С в середовищі Arduino IDE. Інтерфейс взаємодії з користувачем – текстове сервісне меню, яке відображається за допомогою LCD-дисплею. За допомогою дискретних кнопок «А» та «В» реалізовані наступні команди керування:

1) Вхід в меню – довготривале натискання на обидві кнопки.
2) Перехід до наступного пункту меню – натискання на кнопку «А».
3) Перехід до попереднього пункту меню – натискання на кнопку «В».
4) Вибір пункту меню – короткочасне (менше 2 сек) натискання на обидві кнопки.
5) Вихід з меню – утримання обох кнопок «А» і «В» довше 2 сек, або вибір пункту меню «Exit».
6) Відкриття замку зсередини – натискання на кнопку «А» або «В» без входу в меню.
7) Блокування замка – вибір параметра «DISABLE» в пункті меню «State».
8) Розблокування замка – вибір параметра «ENABLE» в пункті меню «State».
9) Перегляд зайнятих ID шаблонами відбитків пальців - вибір пункту меню «Show ID».
10) Створення шаблону відбитка пальця - вибір пункту меню «New ID»
11) Видалення шаблону відбитка пальця - вибір пункту меню «New ID»

Таким чином, за допомогою онлайн-редактора схем та середовища програмування для **Arduino IDE** створено робочу модель системи контролю доступу на основі сканера відбитків пальців з цифровим дисплеєм та сервісним меню. Вдосконалення системи може стосуватися забезпечення автономного живлення пристрою за допомогою акумуляторної батареї з автономною відновлювальною системою зарядки та створення інтерфейсу для віддаленої взаємодії з ПК (ведення та збереження у базі даних історії доступу).

Список використаних джерел

1. IARDUINO [Электронный ресурс] // Урок 28. Контроль доступу по відбитку пальця. URL: https://lesson.iarduino.ru/page/urok-28-kontrol-dostupa-po-otpechatku-palca/

2. IARDUINO [Электронный ресурс] // Сканер відбитків пальців URL: https://wiki.iarduino.ru/page/skaner-otpechatkov-palcev/

УДК 004.896

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖУЩЕЙСЯ ПЛАТФОРМОЙ С ПОМОЩЬЮ КООРДИНАТ, ПОЛУЧЕННЫХ С КАРТЫ МЕСТНОСТИ ПОСТРОЕННОЙ МЕТОДОМ ORB-SLAM2

Филимонов И. Ю., аспирант кафедры электроники,
автоматики, робототехники и мехатроники
Научный руководитель: **Ревко А. С.,** канд. техн. наук, доцент кафедры электроники,
автоматики, робототехнике и мехатроники
Национальный университет «Черниговская политехника»

Для управления движущейся платформой был выбран метод ORB-SLAM2 так как он требует меньше вычислительных ресурсов и его возможно использовать на встраиваемых системах. Краткое описание метода было изложено в статье [1]. Более детально стоит обратить внимание на то, как формируются особые точки. Для этого используется алгоритм ORB [2], который включает в себя алгоритм обнаружения особых точек FAST и алгоритм вычисления дескриптора BRIEF. Основным критерием вычисления особой точки является градиент яркости (перепад яркости) выделенного пикселя с другими пикселями, находящимися вокруг него в определенной области [3].

На рисунке 1 продемонстрирована часть карты, отрисованная во время работы метода ORB-SLAM2.

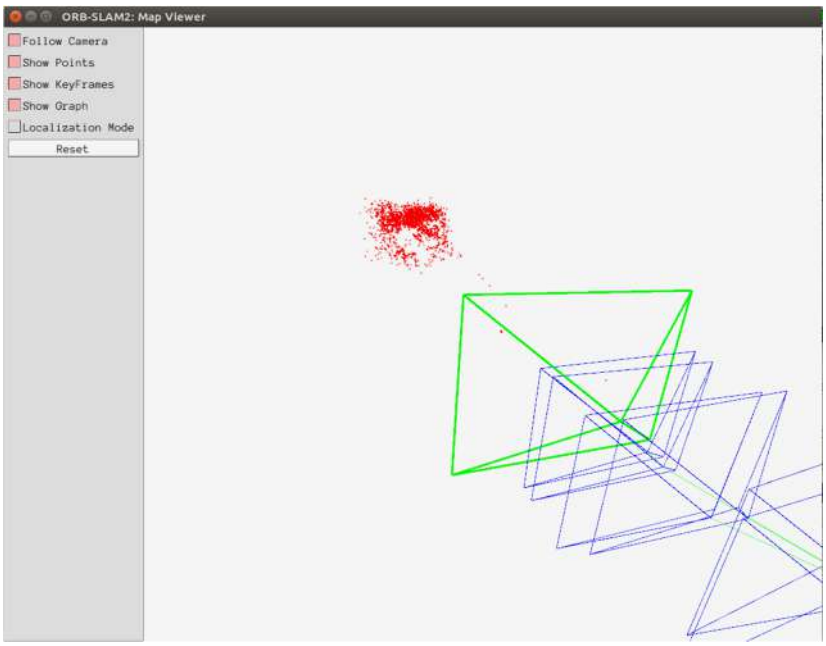


Рисунок 1 — Карта построенного пути с помощью метода ORB-SLAM2

Особые точки на рисунке отображены красным цветом. Вовремя отрисовки особых точек, мы получаем представления об окружающей среде. Получив координаты этих особых точек, можно определить принадлежность особых точек к объекту (или нескольким объектам) по тому, как близко они расположены друг к другу. Также, на основе координат точек, можно определить расстояние до объекта, момент, когда движущаяся платформа должна сделать поворот и момент замыкания цикла пройденного пути. В итоге, на основе полученных координат особых точек, можно сформировать алгоритм прохождения движущейся платформой определенной местности.

Эксперимент проводился с помощью одной камеры и использованием монокулярного SLAM, соответственно. По полученным результатам невозможно сформировать алгоритм прохождения пути, так как с помощью одной камеры, без использования дополнительных датчиков, невозможно определить расстояние.

Дальнейшее действие будет направлено на работу с стереокамерой, так как она позволяет устранить недостатки, описанные выше и рассчитать расстояние до объекта.

Еще одним недостатком ORB-SLAM2, также, как и многих других визуальным систем локализации и картографирования основанных на выделении особых точек с помощью градиента яркости, является то, что они не могут детектировать масштабные объекты монотонного цвета (например, стена, газон). Одним из решений этой ситуации является использование ультразвуковых или инфракрасных дальномеров, которые будут сканировать пространство вокруг движущейся платформы на наличие препятствий на близком расстоянии.

Список использованных источников

1. Филимонов І.Ю., Ревко А.С. Способи автоматичного визначення положення в просторі // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі, Збірник тез доповідей, Чернігів, квітень 2019, с. 181 – 183.

2. E. Rublee, V. Rabaud, K. Konolige, and G. Bradski, “ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF,” in IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), Barcelona, Spain, November 2011, pp. 2564–2571.

3. David G. Lowe. Distinctive Image Featuresfrom Scale-Invariant Keypoints // International Journal of Computer Vision, 2004.

УДК 621

ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ ЕКРАНОМ ДЛЯ ПРОЕКТОРА

Колесник П. М., студент гр. ПЕ-161
Науковий керівник: **Ревко А. С.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Електронні пристрої відіграють важливу роль у сучасному житті людини. Вони використовуються на виробництві, в побуті, в будь-якій людській діяльності. Для зручного користування електронними пристроями необхідні блоки керування цими пристроями. Блоки керування поділяються на блоки ручного керування та блоки дистанційного керування, які розраховані на керування пристроями на відстані більшій, ніж відстань витягнутої руки. Дистанційне керування в свою чергу поділяється на дротове, де керуючий сигнал передається по дротах та бездротове, де керуючий сигнал передається за допомогою радіохвиль, або інфрачервоного випромінювання[1].

Метою даної роботи є розробка та практичне виконання пристрою дистанційного керування підйомом та опусканням екрана для проектора. Дистанційне керування необхідно виконувати по бездротовому принципу з використанням інфрачервоного випромінювання від будь-яких інфрачервоних пультів керування. Крім того для випадків відсутності інфрачервоних пультів керування необхідний резервний блок з ручним керування.

На рисунку 1 зображена структурна схема пристрою керування екрана для проектора. Тут блок живлення, який необхідний для живлення двигуна, що піднімає-опускає екрана для проектора, а також необхідний для живлення мікроконтролера та інших блоків. Пульт керування, що представляє собою будь-який інфрачервоний пульт керування. Інфрачервоний приймач приймає сигнал з пульта та перетворює його в електричний аналоговий сигнал, що приймається мікроконтролером. Крім того мікроконтролер надходить сигнали від кінцевих датчиків, які сигналізують про максимально піднятий, або опущений стан та сигнали від блока ручного керування. Мікроконтролер приймає і аналогові та цифрові сигнали, програмно оброблює їх та видає команди для блоку керування двигуном, також за допомогою індикаторів сигналізує про режим роботи пристрою керування екрана для проектора. Блок керування двигуном складається з тиристорів, симисторів, або реле, які комутують обмотки двигуна відповідно до команд з мікроконтролера. Двигун в нашому випадку, це трифазний асинхронний двигун 4ААМ56В4У3, який включений в однофазну мережу. На структурній схемі зображено два блоки керування двигуном та два двигуна: блок керування двигуном 1 та двигун 1 використовується для керування підйомом-опусканням екрана для проектора, а блок керування двигуном 2 та двигун 2 використовується для керування відкриванням-закриванням штор на вікнах.

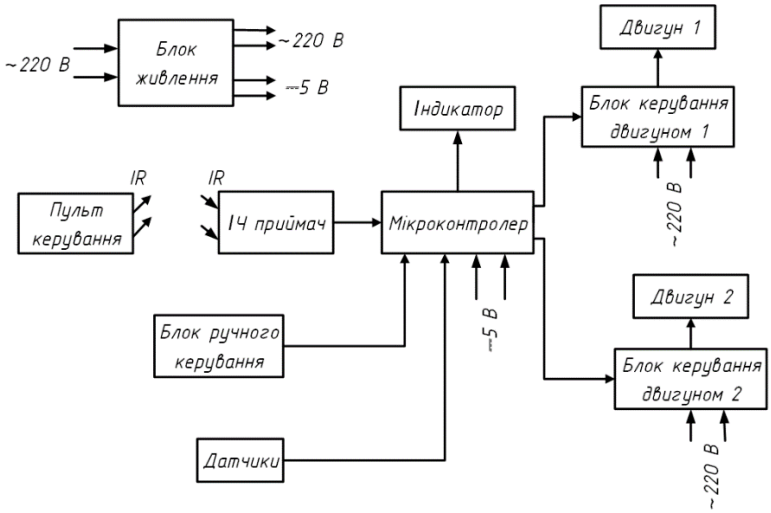


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою керування екрана для проектора

Список використаних джерел

1. Лимаренко Є.Ю. Система дистанційного керування проекційним екраном: випускна кваліфікаційна робота бакалавра: 6.050802. Чернігів: ЧНТУ, 2017. 60 с.

УДК 629.7

ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ НОВИХ ТИПІВ У СФЕРІ БПЛА

Заливчий О. С., курсант 2 курсу
Науковий керівник: **Бойко С.М.,** канд. техн. наук
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС

З року в рік зростає ринок безпілотних літальних апаратів, з'являється все більше нових досліджень і розробок в даній сфері. Це зумовлюється цілим спектром переваг безпілотних літальних апаратів перед іншими типами авіації. Зокрема, головною перевагою є їх низька ціна, в той час як основний недолік — низька тривалість польоту.

Проаналізувавши дане питання ми виявили величезну кількість тематичної літератури, що так чи інакше розглядає питання збільшення тривалості польоту. Так, одні автори пропонують для досягнення заданої мети знижувати масу повітряного судна, і загалом цей шлях є екстенсивним, бо неможливо постійно розвивати сферу, використовуючи застарілі технології. Інші ж за негайне створення і впровадження новітніх технологій.

Наразі наймасовішим типом акумуляторних батарей, що застосовуються в тому чисті і як джерело живлення для безпілотних літальних апаратів з електричними двигунами є літій-іонні та їх модифікація — літій-полімерні акумулятори. Сучасний варіант літій-іонного акумулятора з анодом з графіту і катодом з кобальтиту літію винайшов в 1991 році Акіра Йосіно. Це означає, що в галузі портативних джерел енергії за останні майже 30 років не відбулося жодних кардинальних змін.

Літій-іонні акумулятори та їх модифікації мають низку переваг перед іншими типами живлення, а саме: висока енергетична щільність, широкий діапазон робочих температур, легкість, пластичність та ін.. Проте існує і суттєвий недолік: висока пожежонебезпечність.

В результаті проведених ще в 80-і роки досліджень по створенню літієвих акумуляторів було виявлено, що випадкове коротке замикання призводить до вибуху акумуляторів. Температура швидко наближається до температури плавлення літію, що призводить до виникнення реакцій окиснення літію з виділенням великої кількості тепла. [1]. Не змінилася ситуація і досі: скандальна модель стільникового телефону Samsung Galaxy Note 7, що постійно вибухала або загорялась. Вранці 2 вересня 2016-го року було зупинено продажі моделі через неможливість оперативного вирішення проблеми

Тож з зібраних даних можна зробити висновок: літій-іонні акумулятори є потенційно небезпечними і можуть стати причиною аварії на безпілотному літальному апараті.

Як варіант вирішення даної проблеми авторитетні вчені вже представляють широкий перелік пропозицій. Одна з них є найбільш конкурентоспроможною. У порівнянні з літій-іонними батареями, в яких застосовується рідкий електроліт, повністю твердотільні акумулятори дозволяють підвищити кількість збереженої енергії на одиницю ваги, що в свою чергу дозволяє створювати батареї більш високої ємності і при цьому використовувати тверді електроліти, які помітно безпечніші рідких.

В Лондоні вчені-дослідники з Вищого технологічного інституту Samsung (Samsung Advanced Institute of Technology, SAIT) і Науково-дослідного інституту Samsung в Японії (SRJ) представили своє дослідження такого акумулятору: високопродуктивного, повністю твердотільного, з великим терміном служби і високою надійністю і при цьому мають вдвічі менший об'єм від літій-іонних.[2]

Висновки. Отже, встановлення твердотільних акумуляторних батарей на безпілотні літальні апарати дасть змогу суттєво зменшити рівень небезпеки, що надходить від акумуляторних батарей, подовжити час польоту і при цьому покращити масо-габаритні характеристики безпілотних літальних апаратів.

Список використаних джерел

1. О.В. Исследование путей повышения емкости отрицательных электродов литий-ионных аккумуляторов [Текст]/ О.В. Комарова– дисертація, 2004.

2. Samsung newsroom [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://news.samsung.com/global/samsung-presents-groundbreaking-all-solid-state-battery-technology-to-nature-energy

---

УДК 629.7

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ КЕРУВАННІ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Заливчий О. С., курсант 2 курсу,
Бойко С. М., к.т.н., **Лугова О. В.,** доцент
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС

В даний час безпілотні літальні апарати є одним з найбільш динамічно розвиваючихся видів авіаційної техніки і активно використовуються при вирішенні широкого спектра завдань. Це обумовлено тим, що БПЛА набагато дешевше пілотованих апаратів, простіше в обслуговуванні.

Проте і в випадку з безпілотними літальними апаратами виникають надзвичайні пригоди, що не є бажаними як через руйнування власне безпілотного літального апарату, так і через збитки, нанесені при зіткненні з перешкодою І такі ситуації потребують негайних і правильних рішень від оператора безпілотного літального апарата.

В даний час управління безпілотним літальним апаратом в основному ведеться оператором за допомогою передачі йому інформації, прийнятої на борту. Рішення про прийняття потрібного алгоритму дій для запобігання зіткнення чи падіння безпілотного літального апарату і подальші дії приймає оператор.

До недоліків технології безпосередньої участі оператора в процесі керування безпілотним літальним апаратом в реальному часі слід віднести: складні умови роботи, що призводять до підвищення кількості помилок прийняття рішень про подальші дії; неможливість ефективного управління більш ніж одним безпілотним літальним апаратом через великі обсяги циркулюючої інформації, зниження продуктивності виконання заданої роботи, вирішення поставленого завдання при оперативній зміні умов, необхідність відповідної кваліфікації і досвіду оператора для оперативного прийняття рішень.[1] Також, розглядаючи ручний спосіб керування безпілотним літальним апаратом, необхідно брати до уваги людський фактор, що дуже негативно вплине на остаточне рішення.

Сукупність названих недоліків може призвести до зіткнення, падіння і т.п. безпілотного літального апарату навіть якщо цього можна було уникнути зробивши правильне рішення.

Таким чином, створення методів надання рекомендацій оператору для своєчасного прийняття коректних рішень оператором при керуванні безпілотним літальним апаратом є актуальною проблемою в сфері експлуатації безпілотних літальних апаратів.

Як вказують дослідження, для вирішення даної проблеми необхідно оперувати більшим спектром вхідних даних, ніж на це спроможна людина. Так людина може не розглянути в необхідній мірі деякі параметри, що критично вплине на безпілотний літальний апарат.

Тож кращим рішенням буде усунути людину з процесу надання підтримки в прийнятті рішень оператору. Одним з напрямків, що дозволяють істотно підвищити ефективність вирішення згаданих вище завдань є використання системи підтримки прийняття рішень при керуванні безпілотними літальними апаратами, що дозволяє своєчасно приймати обґрунтовані рішення оператором в умовах невизначеності, суперечливості вхідної інформації, складної обстановки з завадами, значної кількості параметрів, значення багатьох з яких неможливо опрацювати людині самостійно. Знання експертів дозволять сформувати єдині правила з управління безпілотними літальними апаратами при вирішенні різних завдань в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

1. Н.А. Королюк, С.Н. Єременко. Интеллектуальная система поддержки принятия решений при управлении беспилотными летательными аппаратами на наземном пункте управления [Текст]/ Н.А. Королюк, С.Н. Еременко. – Системи обробки інформації, 2015, випуск 8 (133), 31 с.

УДК 519.876.2

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДИСТАНЦІЙНО ПІЛОТОВАНИМИ ПОВІТРЯНИМИ СУДНАМИ

Сухоставець К. Р., курсант Пдср-19-1б, **Ножнова М. О.,** викладач
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС
Лугова О. В., доцент
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Останнім часом стрімкого розвитку отримує безпілотна авіація, яка активно інтегрується та упорядковується до авіаційної системи. Розроблення дистанційно пілотованих авіаційних систем (ДПАС) на основі дистанційно пілотованих повітряних суден (ДППС) проводиться в наш час фактично всіма індустріально розвиненими країнами світу. Донедавна безпілотні літальні апарати (БПЛА) мали військове призначення, наразі, застосування ДПАС, як одного з різновидів безпілотної авіаційної системи (БАС), ефективно як у військових завданнях, так і завданнях цивільного призначення.

Керівництвом Міжнародної організацією цивільної авіації (ICAO) визначаються основні вимоги до організації та здійснення використання ДПАС. Мета полягає в розробці міжнародної нормативної бази, заснованої на Стандартах і рекомендованій практиці (SARPS), що доповнюються Правилами аеронавігаційного обслуговування (PANS) і інструктивним матеріалом, яка забезпечить можливість виконання безпечних, узгоджених і ефективно інтегрованих польотів ДППС аналогічно польотам пілотованих повітряних суден (ППС). Найважливіше завдання полягає в тому, щоб інтеграція ДППС в несегрегований повітряний простір не призвела до підвищення рівня ризику для безпеки польотів ППС. Відповідно до рекомендацій в рамках системи цивільної авіації, ДПАС гратимуть роль рівноправного партнера, здатного взаємодіяти з органами управління повітряним рухом (УПР) і з іншими повітряними суднами (ПС) в реальному масштабі часу.

Розглянемо задачу організації інтегрованих польотів ДППС і ППС за рахунок розроблення розподіленої системи підтримки прийняття рішень (СППР) експлуатанта ДПАС з урахуванням вимог та рекомендацій ICAO до організації та експлуатації ДПАС; відповідно до існуючих класифікацій ДППС. Для планування та управління польотами БППС розроблено розподілену СППР, що є складною системою з комплексними взаємодіями територіально розподілених локальних СППР експлуатантів ДПАС. Протягом польоту управління ДППС може здійснюватися з пункту дистанційного пілотування (ПДП).

Згідно з рекомендаціями Керівництва ICAO задачі системи можуть виконувати один чи декілька вузлів (локальних системам СППР експлуатантів ДПАС). При формуванні БД розглядаються питання, що пов'язані з включенням ДПАС в існуючі нормативні рамки

цивільної аеронавігаційної системи; опис і класифікацію ДППС і відповідних компонентів; правила виконання польотів, наприклад, правила польотів за приладами (ППП) і правила візуальних польотів (ПВП), візуальні польоти в межах прямої видимості (VLOS) і за межами прямої видимості (BVLOS). Для оптимізації вирішення задач розроблюються моделі визначення оптимального місця посадки у разі позаштатної ситуації, пошук оптимальних маршрутів польотів ДППС та інші моделі.

Глобальна експлуатаційна концепція організації повітряного руху, яка відображає бачення ICAO єдиної узгодженої і заснованої на глобальної взаємодії систем АНС, повинна забезпечувати консолідацію колективного управління рухом. Консолідація інформаційних потоків відіграє важливу роль під час управління повітряним рухом. В умовах сучасного стрімкого розвитку авіації до людини надходить велика кількість інформації від різноманітних систем керування.

Список використаних джерел

1. Reg Austin. Unmanned aircraft systems: UAVS design, development and deployment / 2010, John Wiley & Sons Ltd, 2010. – P.372.
2. Shmelova T.F. Graph theory applaying for quantitative estimtion of uav's group flight into aerial photography/ T.F. Shmelova, D.I. Bondarev // Electronics and Control Systems 2015. N 4(46): P.128-133

УДК 519.876.2

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТА

Кушко К., курсант Пдср-19-1б
Научный руководитель: **Ножнова М. О.,** преподаватель
Кременчугский летный колледж ХНУВД

На сегодняшний день для решения задач планирования и обеспечения полетов эксплуатанты используют ряд программных продуктов, в том числе программы, содержащие действующие навигационные базы данных (либо имеющие к ним доступ), без которых невозможно качественно планировать выполнение рейсов.

Эксплуатант самостоятельно принимает решение, какую из имеющихся в наличии программ он будет использовать для планирования, обеспечения и контроля за выполнением полётов. Наиболее известными поставщиками указанных программ являются фирмы Jeppesen, SITA, Sabre, Skyplan, Lido и ряд других. Некоторые авиакомпании используют программное обеспечение собственной разработки. Использование таких программ позволяет осуществлять аэронавигационное и метеорологическое обеспечение полётов.

Эти программы позволяют получать рассчитанные с высокой точностью оперативные планы полётов (OFP), НОТАМы, технические характеристики аэродромов, сводки фактической погоды и её прогнозы, различные метеорологические карты, и другую графическую информацию. Использование пользовательской базы данных с характеристиками самолётного парка пользователя вместе с эксплуатационными особенностями и навигационными и погодными данными позволяет вычислять планы полётов.

Развитие систем CNS/ATM предполагает решение этих проблем за счет создания автоматизированных баз данных и использования линий передачи данных, посредством которых планируется обмен данными между наземными и бортовыми элементами системы. Автоматизированная система подготовки предполетной информации является человеко-машинной системой, поэтому необходимо описать взаимодействие человека-оператора и машины и обеспечить их эффективное взаимодействие.

На сегодняшний день элементы систем поддержки принятия решения включены в состав автоматизированных систем управления воздушным движением (АС УВД) («Alenia» (аэропорт Борисполь), "Ксения", "Настасия", "Юлия" (Львов, Симферополь, Харьков,

Одесса), “Альфа” (Россия), “Tompson” (Узбекистан) и другие), где выполняют функции информационной поддержки принятия решения авиационным оператором.

В службах предполетного информационного обслуживания СППР не использовались.

Список использованных источников

1. Руководство по Службам аэронавигационной информации. – Doc. 8126 ИКАО. 2006. – 459 с.

УДК 629.7

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ АЕРОДРОМІВ

Рижик М. М., курсант
Науковий керівник: **Хебда А. С.,** викладач
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС

Необхідний ICAO (International Civil Aviation Organization) рівень безпеки і регулярності польотів повітряних суден (ПС) є однією з головних завдань, що стоять перед цивільною авіацією. Однією з ланок у ланцюгу забезпечення безпеки та регулярності польотів ПС є світлосигнальна система аеродрому (ССА). Саме ССА є єдиним джерелом візуальної інформації для екіпажу ПС на найбільш відповідальному етапі польоту - етапі візуального пілотування. Оскільки, згідно статистичних даних, найбільше число авіаційних пригод відбувається на етапі посадки ПС і залежить в більшості випадків від умов дальності видимості та погодних умов у районі аеропорту, саме ССА забезпечує візуальну взаємодію екіпажу з «землею». Надійність ССА регламентована ДСТУ України 2860-94 «Надійність техніки. Терміни та визначення» і є комплексною властивістю, що включає в себе безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність і збереженість або певні поєднання цих властивостей. Якість світлотехнічних характеристик ССА регламентовано низкою стандартів, в тому числі ICAO [1], які спрямовані на забезпечення необхідного рівня надійності та якості електросвітлотехнічних характеристик (споживана потужність, яскравість, кольоровість, сила і інтенсивність світла, та ін.).

Автоматизація ССА забезпечується шляхом дистанційного управління світлосигнальним обладнанням з отриманням необхідної сигналізації про роботу системи та її окремих елементів відповідно з документацією на тип обладнання. Практика сучасного містобудування свідчить про те, що художня інтерпретація архітектурного середовища у більшості випадків орієнтована на умови денного зорового сприйняття.

Останнім часом набув розвитку новий напрям творчої діяльності архітекторів і світлодизайнерів - світловий і світло-технічний дизайн, за допомогою якого формується світло-кольорове середовище. Це - комплексне просторове утворення, яке наповнено відповідними наочними складовими. Параметри останніх регламентуються у відповідності до їх приналежності до виробничого, житлового або рекреаційного середовища.Аеропорти як складові урбанізованих територій також належать до об’єктів, при проектуванні яких використовують технології світлового та світло-технічного дизайну. Особливості функціонування аеропортів накладають відповідні обмеження щодо масштабного впровадження світлового дизайну, які пов’язані, насамперед, із забезпеченням безпеки польотів повітряних суден.

Основними об’єктами архітектурно-художнього оформлення за допомогою світла є пасажирські термінали, готелі, привокзальні площі та ін. Зони розташування систем штучного освітлення та їх елементів не обмежуються фасадами окремих будівель. Вони поширюються й на частину аеропортового простору, а саме транспортні та пішохідні складові привокзальної площі, озеленені території та ін.

Список використаних джерел

1. Н.А. Королюк, С.Н. Єременко. Интеллектуальная система поддержки принятия решений при управлении беспилотными летательными аппаратами на наземном пункте управления [Текст]/ Н.А. Королюк, С.Н. Еременко. – Системи обробки інформації, 2015, випуск 8 (133), 31 с.

УДК 621.314

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ЦЕЛЬЮ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОТДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Рижик М. М., курсант
Научный руководитель: **Шмелев Ю. Н.**, к.т.н., заместитель начальника колледжа по учебной работе, преподаватель
Кременчугский летный колледж ХНУВД

Экономическая ситуация, сложившаяся в последние годы в энергетике нашей страны, заставляет принимать меры, направленные на увеличение сроков эксплуатации различного электротехнического оборудования. Решение задачи по оценке технического состояния электротехнического оборудования и электрических сетей в значительной мере связано с внедрением эффективных методов инструментального контроля и технической диагностики. Кроме того, оно необходимо и обязательно для безопасной и надежной работы электрооборудования [1]. Основной целью технической диагностики, в первую очередь, является распознавание состояния технической системы в условиях ограниченной информации, и как следствие, повышение надежности и оценка остаточного ресурса оборудования. При этом, на балансе горных предприятий (ГП) находится большая протяженность электрических сетей напряжением 0,4–35 кВ, а суммарная мощность трансформаторных подстанций составляет десятки и сотни мегават.

Как показал анализ [1], в последние десятилетие беспилотные летательные аппараты (БПЛА) приобрели огромную популярность, особенно в наиболее развитых государствах мира. Область применения БПЛА довольно широка. Применение БПЛА имеет большой потенциал и в энергетике, особенно в операционной деятельности (мониторинг технического состояния линий электропередач или кабелей, проверка ветряных турбин и лопастей на ветровых электростанциях, проверка технического состояния солнечных электростанций и т.д.).

Среди основных задач, решаемых с помощью БПЛА в области энергетики, можно выделить следующие: выявление нарушений технического состояния объекта (разрывов, трещин, коррозийных зон, повреждений, обнаружение провиса проводов), визуальная оценка технического состояния опор, проводов, разделителей фаз, демпферов, обнаружение перегревающихся элементов ЛЭП, плановая диагностика технического состояния объекта и др.

Выводы. Таким образом, применение БПЛА позволит оперативно обнаружить источники потерь энергии в распределительной сети, в сжатые сроки находить повреждения линий электропередач, а также производить мониторинг высотных труднодоступных объектов.

Список использованых источников

1. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты // Н.Я. Василин. – Минск. «Попурри», – 2017. – 272с.

УДК 007.51

РОЗРОБКА ТРАНСПОРТУЮЧОГО РОБОТА ЗІ ЗДАТНІСТЮ ВИЯВЛЯТИ ТА ОМИНАТИ ПЕРЕШКОДИ

Наскрипняк Д. С., студент гр. ПЕ-161
Науковий керівник: **Гордієнко В. В.,** к. т. н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В сучасному світі робототехніка стрімко розвивається і застосовується в самих різних галузях. Зараз серед студентів нашої та суміжних спеціальностей, а також просто охочих до цього людей, набирає популярності виготовлення простих роботизованих моделей самотужки. Звернувшись за допомогою до мережі, вони, вірогідніше за все, зіткнуться з матеріальними труднощами щодо представлених там наборів.

В даній роботі пропонуються деталі для роботизованої платформи, які будуть дієздатними та доступними кожному.

Мета даного проекту - створення роботизованої платформи, яка самостійно здатна виявляти та оминати перешкоди на своєму шляху.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- Аналіз літератури, вивчення існуючих розробок та інструментів для їх реалізації.
- Розробку структурної та принципової схем.
- Розрахунок та підбір деталей.
- Розробку програмного забезпечення.
- Виготовлення та налагодження пристрою.

Окрім цього, були поставлені додаткові критерії, яким платформа повинна відповідати, а саме:

a) доступність,
b) бюджетність,
c) гнучкість.

Весь набір необхідних девайсів має бути в широкому доступі і коштувати недорого - це щодо пунктів "a" та "b". Пункт "c" відображає всю сутність проекту, адже це саме "платформа", до якої користувач в залежності від поставлених завдань буде спроможний самостійно додавати потрібні датчики або сенсори.

З основних деталей, потрібних для реалізації проекту, можна відмітити:

- мотори з тримачем для датчиків відстані,
- колеса для моторів (x2),
- мікроконтролер Arduino Uno (x2),
- плата розширення Sensor Shield Uno v4 (x2),
- драйвер мотора,
- одноплатний комп'ютер Raspberry Pi,
- ультразвуковий далекомір (x3),
- DC/DC перетворювач,
- акумуляторна батарея 1800мАч (x2).

Функціональна схема пристрою наведена на рисунку 1.

Було розглянуто два варіанта – з гальванічною розв’язкою і без. В першому використовується один акумулятор, але додатково потрібно підключати модуль гальванічної розв'язки для USB. Тому, дивлячись на критерій "b", був обраний другий варіант.

В схемі можна виділити наступні блоки:

«МК сенсорів» - це блок, який складається з плати розширення «Sensor Shield Uno v4» та мікроконтролера «Arduino Uno» і відповідає за роботу та керування сенсорами (в нашому випадку - ультразвуковими далекомірами).

«МК моторів» - аналогічний блок, але відповідає за роботу та керування моторів. До мікроконтролера «Arduino Uno», який знаходиться в даному блоці, також підключено драйвер для моторів.

Окремо можна відмітити блок «Raspberry Pi», який, фактично, є комп'ютером на борту робота. Такий вибір обумовлений тим, що використовувалася ROS (операційна система для роботів). Для більш бюджетної збірки можна обійтись і без нього, але код програмування платформи буде кардинально відрізнятися від запропонованого.

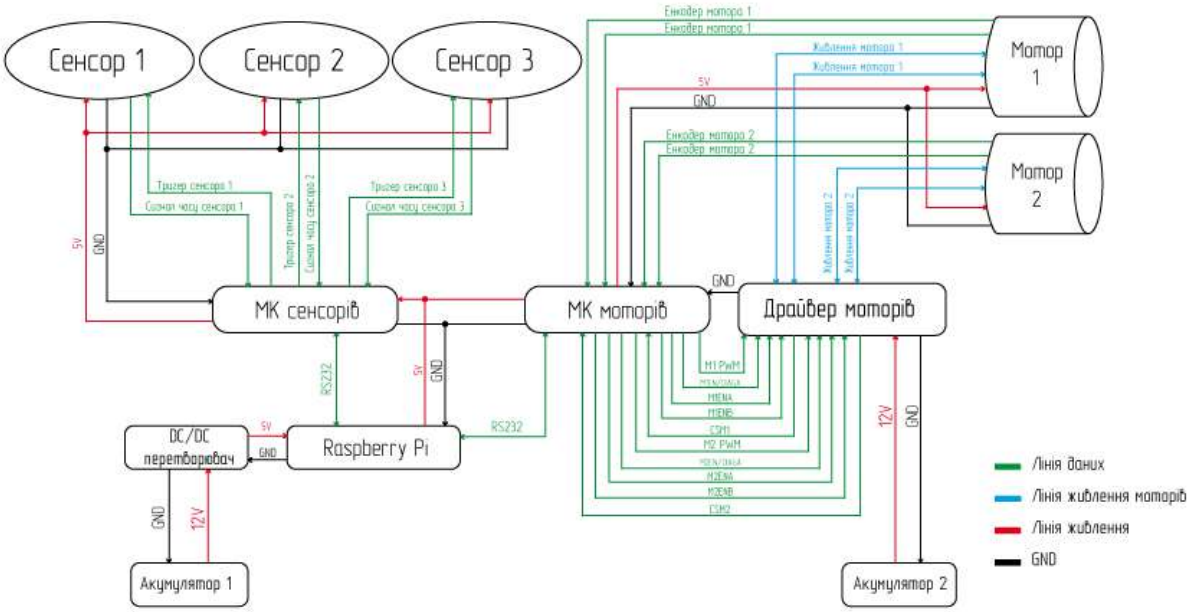


Рисунок 1 - Функціональна схема

Отже, в ході роботи була створена роботизована платформа, здатна оминати перешкоди. Були розраховані та підібрані потрібні деталі для реалізації, які знаходяться в широкому доступі і підходять під визначення «оптимальна ціна-якість». Також платформа має вільні слоти для підключення датчиків та сенсорів, що дає змогу користувачу зібрати власний варіант робота.

Список використаних джерел

1. Raspberry Pi для любознательных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kodges.ru/komp/program/395572-raspberry-pi-dlya-lyuboznatelnyh.html
2. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.yakaboo.ua/jelektronika-mikrokomp-jutery-raspberry-pi-prakticheskoe-rukovodstvo.html
3. Практическая энциклопедия Arduino [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/12p2c3k41PjuyTPcVJHN8-ZnBISbOOX7P/view
4. Youtube канал Mert Arduino [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.youtube.com/channel/UCAH7OfjndkAgtjkmJ6IQvEw

УДК 007.51

СИСТЕМНЕ КЕРУВАННЯ НАПРУГОЮ НА КВАДРОКОПТЕРІ

Секач В. О., студент гр. ПЕ-161
Науковий керівник – **Городній О. М.,** к.т.н., старший викладач каф.ЕАРМ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Метою даного дослідження є виявлення найбільш придатної елементної бази та підходів для системного керуванням напругою

Останнім часом розвиток мобільних роботів набув швидкого темпу, особливо популярним стало застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в різних сферах людської діяльності. В першу чергу це пов'язано з перевагами, якими володіє дрон. Завдяки невеликим розмірам, надійній конструкції, компактності, маневреності, простоті управління, маючи малу вагу при значній масі корисного навантаження, безпілотні літальні апарати здатні виконувати широкий спекр задач. Вони успішно використовуються для аерофотозйомки та картографування, оперативного прогнозування та оцінки наслідків надзвичайних ситуацій, моніторингу об'єктів промисловості та природніх комплексів, доставки товарів, у розважальних цілях тощо.

Розглянемо схеми інверторів і їх особливості роботи. Інвертором називається пристрій для перетворення постійного струму в змінний з постійними або регульованим значеннями вихідної напруги і частоти. Автономні інвертори (АІ) застосовуються для живлення споживачів змінним струмом від акумуляторних батарей або інших джерел постійного струму, для електроприводу з частотним регулюванням, в системах прямого перетворення енергії.

Такі пристрої використовують вентилі, що дає можливість зовнішнього управління. З'єднання таких пристроїв може утворювати як однофазні, так і трифазні схеми. Ми будемо працювати з двигунами вентилів дрона, тому розглянему ключову схему інвертора напруги (мал. 1).

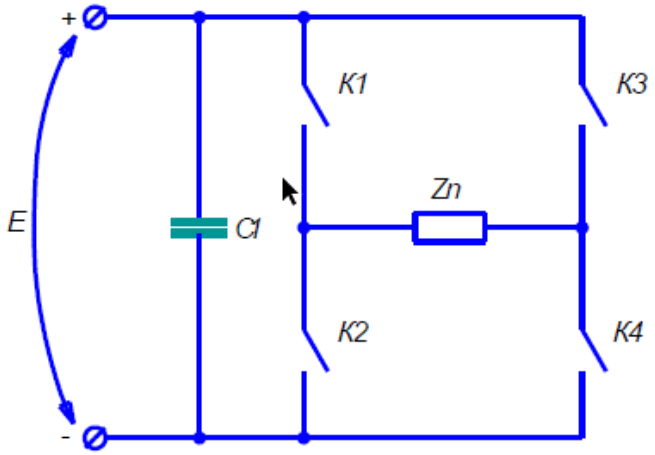


Рисунок 1 - Модель ключової схеми автономного інвертора напруги

Головною відмінною рисою автономних інверторів напруги є те, що джерело Е, живить перетворювач, в цій схемою працює в режимі джерела напруги. Для додання джерела живлення властивостей джерела напруги паралельно йому підключається конденсатор великої ємності. Генерація вихідної напруги здійснюється відповідно до певного алгоритму перемикання вентильних елементів. При замиканні чергової пари вентилів і відмиканні другої пари напруга змінюється стрибком, а струм деякий час зберігає свій напрямок.

Керувати ключами трифазного автономного інвертора напруги будемо за допомогою одномодульного ПК Raspberry Pi, тому що він дешевий, має невеликі габаритні розміри 85 x 56 x 17 мм та встановлена OS Linux.

Регулювати напругу на виході АІН можна змінюючи Е, або за допомогою широтно-імпульсного регулювання. Останнє здійснюють кількома способами: 1) кожен імпульс напруги в навантаженні формується з декількох, які змінюють свою тривалість ; 2) скорочення часу роботи АІН в кожен напівперіод за рахунок закривання однієї пари вентилів і включення другої пари з затримкою; 3) застосування двох інверторів, які працюють на загальне навантаження через трансформатор з геометричним складанням вихідних напруг шляхом регулювання фази в схемах управління; У перших двох випадках зростають амплітуди вищих гармонік, але в першому варіанті можна по лучити вихідна напруга, близьке за формою до сінуса.

Отже, в ході роботи була спроектована електрична принципова схема кожного структурного елементу. Для досягнення необхідних параметрів перетворення підібраний і розрахований кожен об'єкт принципової схеми. Для забезпечення необхідних параметрів роботи перетворювача розроблений і описаний алгоритм роботи системи управління.

Список використаних джерел

1. Raspberry Pi для любознательных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kodges.ru/komp/program/395572-raspberry-pi-dlya-lyuboznatelnyh.html

2. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.yakaboo.ua/jelektronika-mikrokomp-jutery-raspberry-pi-prakticheskoe-rukovodstvo.html

3. Силовая электроника. А.П. Маругин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studfile.net/preview/6270824/

УДК 621.311.62

СТАБІЛІЗОВАНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ З МОЖЛИВІСТЮ ПІДКЛЮЧЕННЯ СТАНДАРТНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

Дьогтяр Р. С., ст. гр. ПЕ-181
Науковий керівник: **Городній О. М.,** старший викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Дана доповідь освічує створення низковольтного (0~20В) джерела живлення, з подальшим використанням для заряджання акумуляторів, живлення електронних пристроїв, тестування електродвигунів та світлодіодів. Проаналізувавши структу сучасних блоків живлення майбутній винахід було поділено на такі складові частини (рис. 1): перетворювач AC/DC, понижуючий перетворювач DC/DC з налаштуванням по струму та напрузі, вихідні клеми, USB виходи.

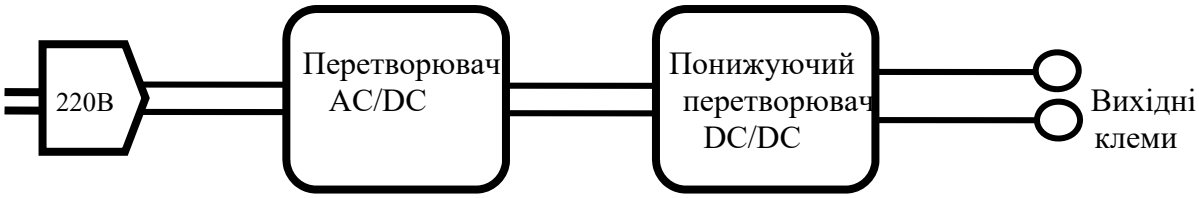


Рис. 1 - Блок-схема

Критеріями, відносна до яких відбувається підбір необхідних компонентів наступні: захист від короткого замикання, захист від перегріву, обмеження вихідного струму, вихідна напруга від 0 до 20 В (регульована), вихідний постійний струм від 0 до 8 А (регульований), ефективність перетворювання (ККД) > 90%, зручність у використанні, надійнісь та середня собівартість. Проаналізувавши ринок радіодеталей, доцільним є використання нижченаведених модулів у зв’язку з відсутньостю необхідності пайки.

Перетворювач AC\DC - WX-DC2412 (рис. 2). Це імпульсний блок живлення, який перетворює напругу змінного струму побутової мережі електропостачання ~ 220В в напругу постійного струму 24В. Незважаючи на компактні розміри даний блок живлення може видати струм до 6А, це досягається збільшенням частоти перетворення напруги при використанні спеціального імпульсного трансформатора. Для збільшення стабільності роботи даного AC-DC перетворювача застосований високотехнологічний ШІМ контролер, на відміну від простих блоків живлення в яких роль ШІМ контролера має місце пара транзисторів.

Рис 2. - WX-DC2412

1) Вхідна напруга: AC 100-240 В
2) Вихідна напруга: DC 24В
3) Вихідний струм до: 6А
4) Захист від перевантаження по струму
5) Захист від короткого замикання
6) Розміри: 105 х 55 х 15 мм

Перетворювач DC\DC - XL-4016 (рис. 3). XL4016 має ККД до 96%, є захист від короткого замикання, захист від перегріву (автоматичне відключення виходу при перевищенні робочої температури). Захисту по входу від переполюсовкі немає, але можна підключити по входу діод або діодний міст. Вхідна напруга XL4016 - від 8 до 40 Вольт, встановлений на платі лінійний стабілізатор напруги 78L05 витримує тільки 30 вольт, тому за замовчуванням вихідна напруга обмежена до приблизно 28 вольт. У даного модуля можна регулювати напругу і струм, для цього є два багатооборотних підлаштовних резистора номіналом 10 кОм(в пристрої для зрузності замінені на два потенціометри).

Рис 3. - XL4016

1) Ефективність перетворення (ККД): до 96%;
2) Вхідна напруга: від 8 до 32 В;
3) Вихідна напруга: від 0 до 24 В (регульована);
4) Вихідний постійний струм: від 0 до 8 А (регульований);
5) Максимальна потужність: до 200 Ват;
6) Захист: від короткого замикання, від перегріву, обмеження вихідного струму;

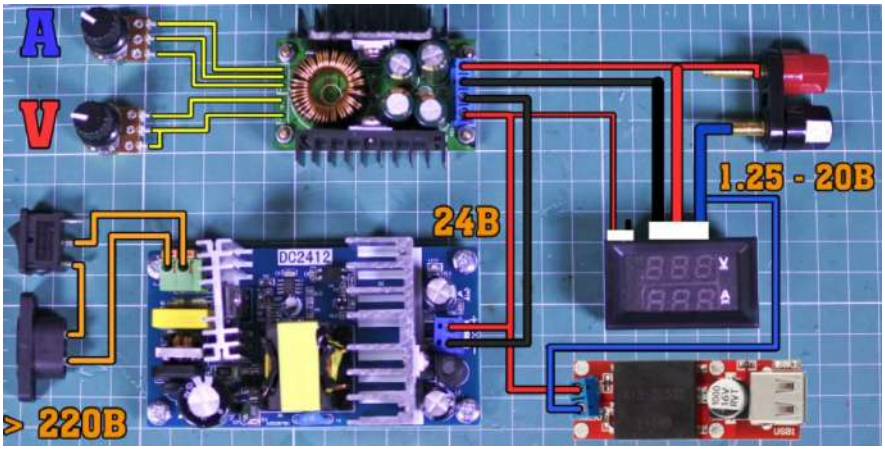


Рис.4 - схема пристрою

Таким чином, за допомогою об’єктивного оцінювання ринку радіодеталей, та вивчення роботи блоків живлення, було створено робочу модель стабілізованого джерела живлення з можливістю підключення стандартних електронних пристроїв. Шляхом вдосконалення даної конструкції є встановлення термореле, яке буде включати активне охолодження при досяганні радіаторами температури більше за 60 градусів.

Список використаних джерел

1. XL4015 [Электронный ресурс] // XL4015 — понижающий DC-DC преобразователь напряжения https://micro-pi.ru/xl4015-понижающий-dc-dc-преобразователь/

2. DC2412 [Электронный ресурс] // DC2412 - БЛОК ПИТАНИЯ ИМПУЛЬСНЫЙ https://sxema.com.ua/p821820424-blok-pitaniya-impulsnyj.html

---

УДК 621.314.6

ЛАБОРАТОРНИЙ БЛОК ЖИВЛЕННЯ

Ковальова Т. І., викладач-методист
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій ЧНТУ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Тема джерел живлення досить актуальна і цікава, і є однією з найважливіших областей силової електроніки. Головна проблема, яка стоїть перед розробниками вторинних джерел живлення - це максимальне підвищення його ККД, що дає змогу економити природні ресурси, які витрачаються на видобуток цієї електричної енергії. Лабораторний блок живлення розрахований на підключення до нього всілякої низьковольтної електронної техніки, забезпечення побутових електронних потреб, зручний при ремонті апаратури, зарядки акумуляторів і незамінний в лабораторних роботах. Запропонований двополярний блок живлення може використовуватися для живлення операційних підсилювачів і вихідних каскадів потужних підсилювачів низької частоти (audio). Так само двополярна напруга використовується в комп'ютерних блоках живлення.

Лабораторний блок живлення складається з трансформаторів, двох схем електронного керування, для забезпечення двополярного живлення та мікроконтролера для виведення інформації на LCD екран, структурна схема яких зображена на рисунку 1.

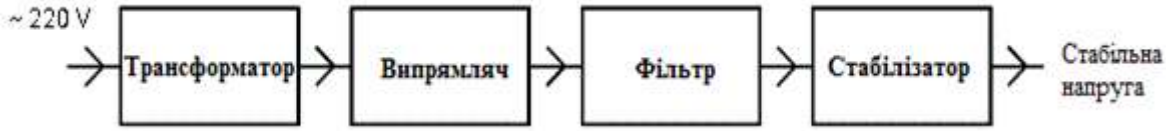


Рисунок 1 – Структурна схема лабораторного блоку живлення

Електрична схема електронного керування блоком живлення, виконана на операційних підсилювачах: DD1- джерело опорної напруги, DD2 — регулятор напруги, DD3 — стабілізатор струму (TL081) і зображена на рисунку 2.

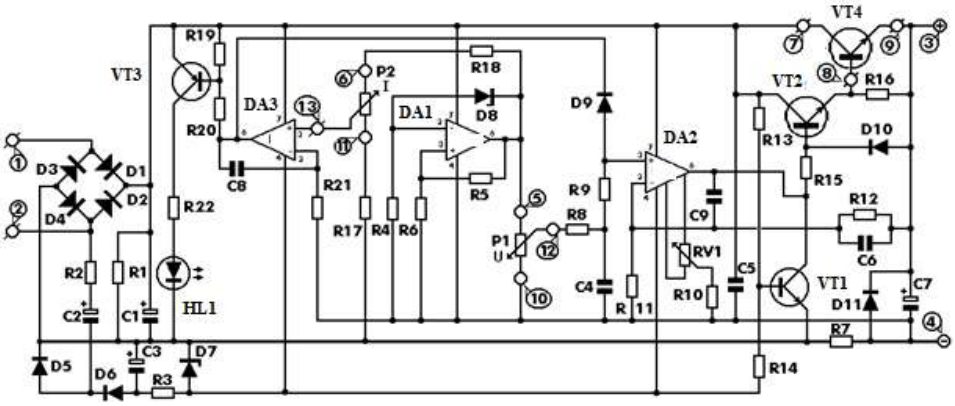


Рисунок 2 – Електрична схема електронного керування блоком живлення

Для виведення інформації на LCD індикатор використано схему на мікроконтролері Atmega8, яка зображена рисунку 3, що дозволяє реалізувати два вольтметра і два амперметра з використанням одного дисплея.

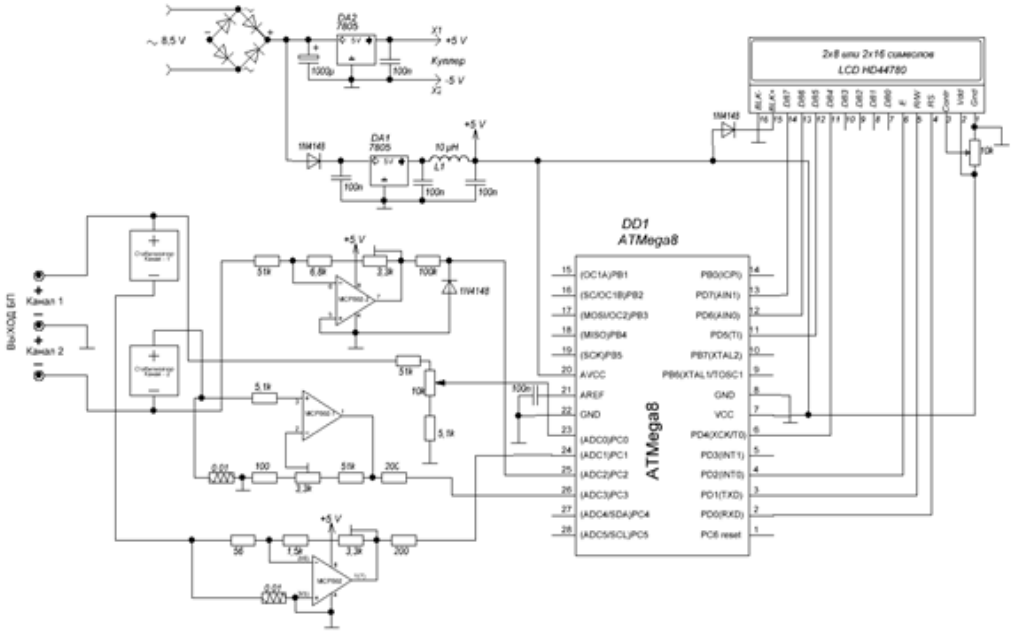


Рисунок 3 – Схема мікроконтролера для виведення інформації на LCD

Для живлення схеми індикації і вентилятора охолодження використано трансформатор з вторинною обмоткою 12 В/0,3 А.

Технічні характеристики лабораторного блоку живлення:

- вихідна напруга кожного плеча, В 0…27
- максимальний струм навантаження, А 3

- пульсації вихідної напруги при струмі навантаження 3А, % 0,01
- напруга живлення, В 220

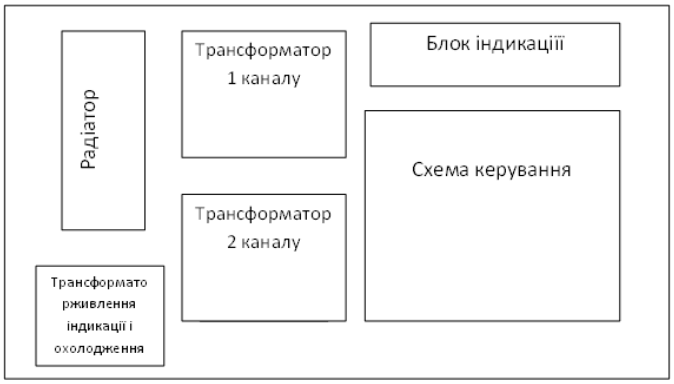


Рисунок 4 – Розташування плат в блоці живлення

Список використаних джерел

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Курс электротехники. М., 2008. 542 с.
2. Соловей О.І., Лега Ю.Г. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Черкаси: ЧДТУ, 2007. 483 с.
3. Блоки питания [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу : https://www.110volt.ru/sovety/power-supp_12v_24v.
4. Лабораторні блоки живлення [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу : http://radionavt.com.ua/articles/laboratory-power-supply-0-50v-3a-part-1.
5. Лабораторный блок питания своими руками [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://diodnik.com/laboratornyj-blok-pitaniya-svoimi-rukami-13-30v-0-5a.
6. Области применения силовых источников питания [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://www.power2000.ru/apply_obl.html.

УДК 620.192.63

НЕДОСКОНАЛОСТІ КРИСТАЛІЧНОЇ БУДОВИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА АВІАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Дятловська В. Л., викладач
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС

Проблематикою виготовлення авіаційних матеріалів є наявність такого стану, за якого неправильність кристалічної решітки (порушення в ній на початковому етапі виготовлення) може істотно вплинути на подальшу експлуатацію авіаційної техніки.

Наприклад, жароміцні сталі та сплави мають високу міцність міжатомних зв’язків та не особливо схильні до структурних змін. Але, якщо на початковому етапі виготовлення сплаву зерна їх структури матимуть відхилення в будові, то це може спричинити зниження міцності металів, і як внаслідок зменшення ресурсу роботи готового виробу.

Відомо, що вирощена з рідкого розплаву сукупність кристалів, які ще називають зернами, має полікристалічну будову. Кожне зерно має своє орієнтування кристалічної решітки, а частина з них за певних причин має різні дефекти будови. Такі недосконалості істотно впливають на зв’язок між атомами. Як приклад, досліджуючи жароміцні метали та сплави, особливо характеристики пружності при розтягненні, в деяких їх частинах будови явище анізотропії не спостерігається.

Існують точкові, лінійні та поверхневі структурні недосконалості, однак більш детально зупинимося на розгляді першої з них.

Точкові дефекти малі у всіх трьох вимірах. Так, на рис. *1*, *а*, зображено такий дефект, як вакансія, тобто у деякому місці існує така собі «дірочка», на місці якої мав бути атом у вузлі

кристалічної решітки. Якщо така вакансія одна, то вона ні на що не впливає. Однак об'єднання вакансій в дивакансії призводить до утворення пір і пустот, а іноді тріщин, що у подальшому може призвести до раптового руйнування відповідальних деталей літальних апаратів.

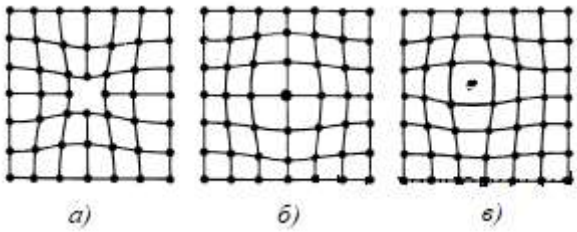


Рисунок 1 - Точкові дефекти кристалічної будови

Оскільки хімічно чистий метал майже неможливо виплавити, то у вузлах решітки в певній концентрації присутні домішкові атоми (рис. *1*, *б*), які мають розміри більші, ніж у основних.

Ще одним з видів дефектності є вихід з вузла решітки атому, який прийнято називати дислокованим (рис. *1*, *в*). Скупчення таких дислокованих атомів має меншу концентрацію, оскільки для їх утворення потрібні значні витрати енергії.

Існують також лінійні дефекти – дислокації, у яких порушено характерне для кристала правильне розташування атомних площин, а також поверхневі, у яких порядок в розташуванні атомів розорієнтований (фрагменти ділянок повернуті один відносно іншого на невеликий кут, утворюючи мозаїчно-зернову структуру).

Отримання металу без дислокацій може підвищити його міцність та надійність. Тому важливо на початковому етапі виготовлення металу чи сплавів та подальших виробів з них, передбачати та попереджувати виникнення недоліків, оскільки вони можуть мати як незначні наслідки, так і катастрофічні.

Список використаних джерел

1. Батаев В. А., Батаев А. А., Алхимов А. П. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей: – 2-е изд. - М.: Флинта : Наука, 2007. – 220 с.

2. Животовська К. О. Авіаційні матеріали та їх обробка: підручник для студ. вищих навч. закл. I-II рівнів акредитації, які навч. за спец. «Виробництво авіаційних та ракетно-космічних літальних апаратів», «Виробництво авіаційних літальних апаратів» / . Ю. М. Терещенко. – Київ : Вища освіта, 2003. 303 с.

УДК 620.22

ЩОДО ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ОКАЛИНОСТІЙКИХ І ЖАРОМІЦНИХ СТАЛЕЙ ТА СПЛАВІВ

Дятловська В. Л., викладач
Кременчуцький льотний коледж ХНУВС

Під час виготовлення певних виробів для авіації, застосовують метали та сплави на базі системи «нікель – хром», які були отримані при температурах вище 500 °С та є стійкими проти окалини.

Забезпечення цієї властивості можливе при легуванні сталей та сплавів такими елементами як хром, кремній і алюміній – ці елементи здатні утворювати на поверхні металу міцні і щільні оксидні плівки, що оберігають метал від подальшого окислення.

Так, окалиностійкими (і водночас жароміцними) є сільхроми – сталі леговані хромом і кремнієм (наприклад, 40Х9С2). Але, щоб набути жароміцність, необхідно розробити заходи, спрямовані на здатність довго витримувати механічні навантаження при високих температурах.

У жароміцних сталей і сплавів атоми мають відносно низьку дифузійну рухливість, високі температуру рекристалізації та міцність міжатомних зв'язків, тому ці сплави не схильні до структурних змін до знеміцнення при високотемпературній експлуатації в навантаженому стані.

Підвищення жароміцності можливо досягти легуванням Al, Mo, V, W, Ti, для забезпечення старіння, унаслідок якого підвищується міцність сплавів. Такими є сталі марок 12Х1МФ, 20Х3МВФ, а також 15Х12ВМФ, 45Х14Н14В2М та інші.

Для виготовлення деталей, наприклад, вузлів реактивних двигунів, які працюють при дуже високих температурах, застосовують сплави на основі нікелю – ніхроми та німоніки.

Ніхроми – це сплави нікелю з хромом або нікелю з хромом і залізом при мінімальному вмісті вуглецю, а німоніки – це багатокомпонентні сплави на основі нікелю.

Зміцнення жароміцних сплавів на основі нікелю є результатом старіння після наступної термічної обробки: загартування від 1050 ... 1150°С для отримання пересичені твердого розчину легуючих елементів в нікелі наступне тривале старіння при високих температурах (700 ... 800°С).

Таким чином, для підвищення економічної і технічної ефективності авіаційних реактивних двигунів та збільшення їх експлуатаційних параметрів актуальним є питання подальшої розробки жароміцних сплавів, які виготовляються при підвищених на деякий діапазон температурах, для вдосконалення технічних характеристик цих металів та сплавів.

Список використаних джерел

1. Мєшков Ю. Я., Котречко С. О., Шиян А. В. Механічна стабільність металів і сплавів. Київ, НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2014. 278 с.

2. Сігарьов Є. М. Металургія кольорових металів та сплавів – ДДТУ, Кам'янське, 2016. 203 с.

5.2. ПІДСЕКЦІЯ - БІОМЕДИЧНІ РАДІОЕЛЕКТРОННІ АПАРАТИ ТА СИСТЕМИ

УДК 621

ПІДСИЛЮВАЧ КЛАСУ D, ПРИНЦИП ДІЇ, ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Велігорський О. О., студ. гр. ПЕ-181
Науковий керівник: **Савенко О.В.,** ст. викл. каф. БРАС
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Функція звукового підсилювача полягає в відтворенні вхідного сигналу елементами вихідного ланцюга, з необхідною гучністю і потужністю, точно, з мінімальним розсіюванням енергії і малими спотвореннями. Підсилювач повинен володіти хорошими характеристиками в діапазоні звукових частот, який знаходиться в області 20-20 000 Гц (для вузькосмугових динаміків, наприклад сабвуфера або високочастотної головки, діапазон менше). Вихідна потужність варіюється в широких межах в залежності від призначення підсилювача - від мілліватт в головних телефонах до декількох ват в телевізорі і персональному комп'ютері (ПК), десятки ватт в комп'ютера або автомобільної стереосистеми; нарешті, сотні ват в найбільш потужних домашніх або комерційних аудиосистемах для театрів і концертних залів.

Призначення вихідних каскадів. Вихідний каскад призначений для віддачі в навантаження заданої потужності сигналу при високому ККД та мінімальному рівні нелінійних і частотних спотворень. Основними експлуатаційними показниками вихідного каскаду є що віддається в навантаження корисна потужність і ккд, якісними - рівень нелінійних спотворень і смуга пропускання. Нелінійні спотворення і ККД каскаду залежать від вибору робочої точки транзистора (електронної лампи). При великій величині сигналу нелінійні спотворення в вихідних каскадах на транзисторах виникають через нелінійність вхідних і вихідних характеристик. При жорстких вимогах до рівня нелінійних спотворень вихідний каскад використовують в режимі А, для отримання високого ККД - в режимах АВ і В.

В основі схемотехніки класу D лежить генератор СВЧ-імпульсів (які обчислюються сотнями МГц) несучої частоти і компаратор - пристрій, модулює ці імпульси, відповідно до форми вхідного аналогового сигналу. Далі все просто. Модульований сигнал має форму імпульсів рівної амплітуди, але різної тривалості, які посилюються за допомогою пари симетрично включених швидкодіючих транзисторів типу MOSFET. Далі в схемі використовується найпростіший LC-фільтр, демодулюються посилений сигнал, а також відсікає несучу частоту і супутній високочастотний шум.

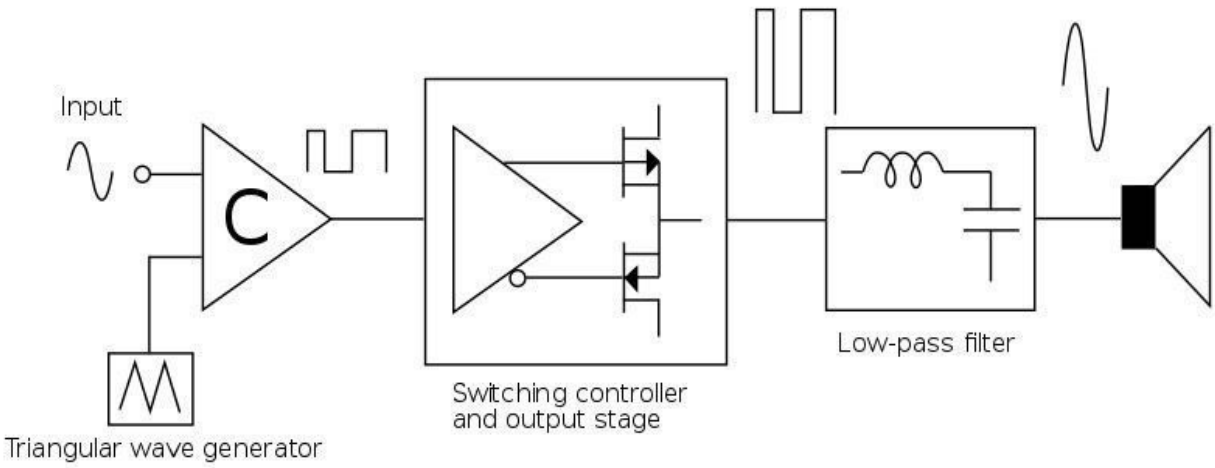


Рисунок 1 - Схема посилювача класу D

В основі принципу роботи підсилювачів класу D і будь-яких його модифікацій, лежить принцип Широтно-імпульсної модуляції або, скорочено, ШІМ (рис. 2). Суть її полягає в тому, щоб модулювати корисним сигналом якусь несучу частоту. Частота вибирається таким чином, щоб її було зручно передавати або записувати на носій. Процес відтворення передбачає зворотну послідовність: виділення корисного сигналу з модульованої несучої частоти. За таким принципом працює і цифрова техніка, і радіозв'язок, і теле-радіомовлення. Тонкість полягає в тому, що у випадку з ШІМ переслідується зовсім інша мета. Модуляція дозволяє привести сигнал в такий вигляд, щоб його посилення було максимально простим і ефективним процесом.

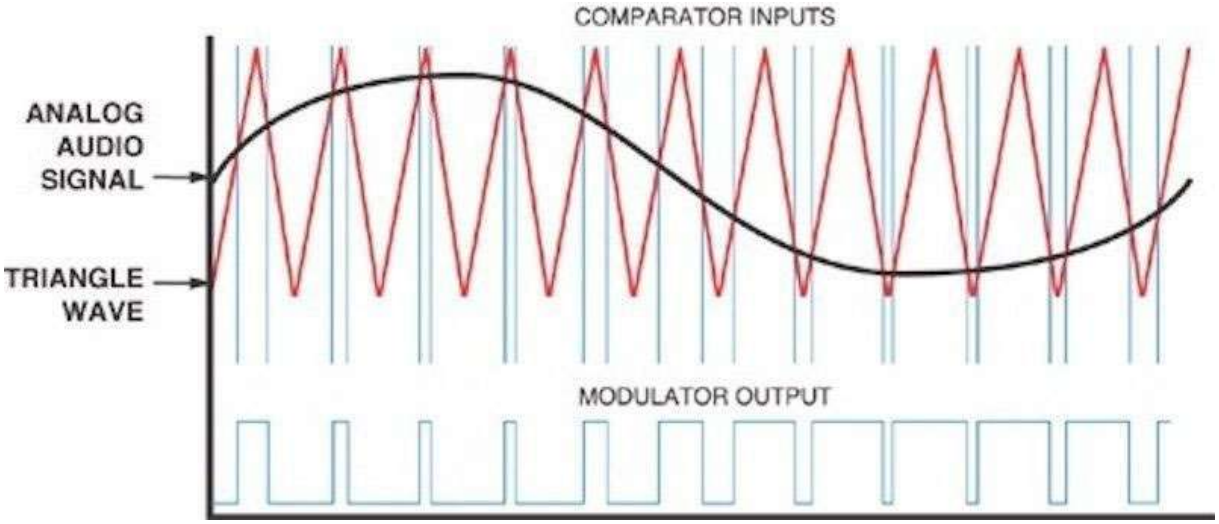


Рисунок 2 - Принцип утворення ШІМ сигналу

Лінійні спотворення впливають на амплітуду і фазу сигналу. Наприклад, при проходженні звуку через підсилювач злегка змінюється фаза якихось складових цього сигналу. Спотворення амплітуди сигналу найчастіше залежить від його частоти. Наприклад підсилювач гарантовано підсилює сигнали з частотами від 20 Гц до 20 КГц. Подаючи частоту, яка не належить даному діапазону підсилювач перестає бути підсилювачем. Він не був сконструйований для роботи з такими частотами.

Нелінійні спотворення досить підступні. Вони псують сам сигнал, змінюючи його форму. В результаті проходження сигналу через такий підсилювач в сигналі з'являються складові, яких там з самого початку не було. І замість, наприклад синусоїди, що ти подав на вхід, на виході можна отримати сигнал тільки віддалено нагадує синусоїду.

Для зниження шумів і спотворень сигналу потрібно і правильний підхід до конструювання такого підсилювача потужності і дотримання правил монтажу, які забезпечують зниження шумів і спотворень.

Список використаних джерел

1. Stereo&video [Електронний ресурс]. https://stereo.ru/to/t808p-kak-rabotaet-usilitel-klassa-d-ili-ne-takoy-kak-vse, вільний

2. Compitech [Електронний ресурс]. http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/06_11/stat_52.htm, вільний

УДК 621.38

СЕНСОРНЕ ВІДРО ДЛЯ СМІТТЯ SMART TRASH

Шокодько Д. А., студ. гр. РА-181
Науковий керівник: **Велігорський О. А.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність розробки. Виклики, які ставить перед людством розповсюдження нового коронавірусу який викликає захворювання COVID-19 [1], потребують негайного вирішення. Як відомо, вірус розповсюджується повітряно-крапельним шляхом, однак, він залишається живучим також і на різних поверхнях. Зокрема, встановлено [2] , що вірус може жити на таких поверхнях: сталь – 48 годин, алюміній – 2-8годин, метал – 5 діб, дерево – 4 доби, папір – 4-5 діб, скло – 4 доби, пластик – 5 діб.

Людина, яка заражена коронавірусом, й доторкалася до різних поверхонь, може залишати на них віруси, а відповідно, здорова людина може заразитися, доторкнувшись до такої поверхні. Людина в повсякденному житті постійно доторкається до різних речей – як приватних, так і загального використання. До останніх відносяться ручки та кришки (зокрема, у дверей, поручнів у транспорті, сміттєвих відер, тощо). Впровадження сенсорних технологій дозволяє автоматизувати процес відкриття дверей [3], подібний принцип також може бути використано для автоматичного відкриття сміттєвого відра. Відповідно, враховуючи виклики сьогодення, *тема* даної розробки, спрямована на автоматизацію відкриття сміттєвого відра, та *мета* – мінімізація тактильних контактів з одним із найбрудніших місць – смітником, є надзвичайно актуальною. Враховуючи те, що таке відро буде автоматизованим, назвемо його **Smart Trash**. Особливостями розробки буде використання доступної елементної бази (ультразвуковий датчик HC-SR04, плата Arduino), а також простота конструкції.

Особливості конструкції виробу. Враховуючи зазначені вище дані щодо тривалості життя вірусу COVID-19 на різних поверхнях, було вирішено в якості матеріалу відра використати дерево. В той же час, варто відзначити, що з іншої сторони, такий матеріал буде швидше забруднюватися та його важче очищати. Однак, враховуючи автоматизацію відкриття, потенційно таке відро буде значно менше забруднюватися. Модель корпусу, розроблену в САПР Компас, показано на Рис.1. Як видно, пристрій складається з корпусу, кришки, закріпленої на петлях, сервоприводу, який може піднімати кришку, ультразвукового датчику відстані HC-SR04, перемикача подачі живлення, а також відсіку для плати Arduino.

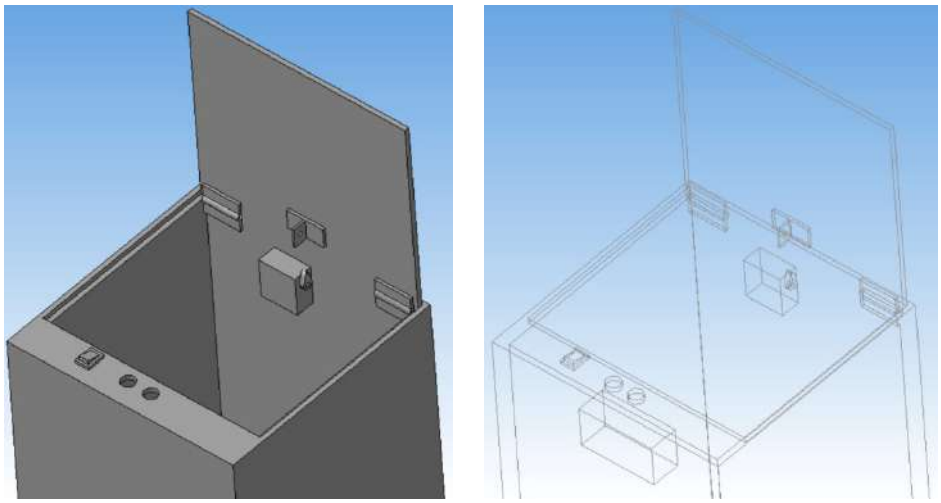
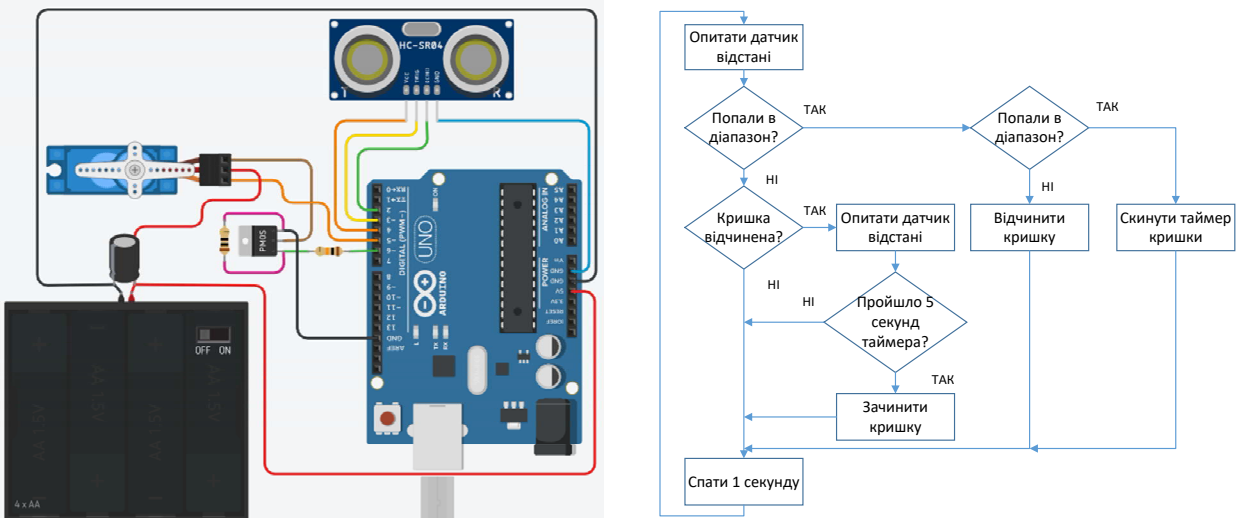


Рисунок 1 - Зовнішній вигляд Smart Trash у САПР Компас

Електрична схема складається з наступних компонентів (рис. 2а): плати Arduino (Uno або Nano), ультразвукового датчику HC-SR04, сервоприводу (SG90 або MG90), батарейного відсіку на три елементи живлення розміру АА, перемикача для подачі живлення, резисторів на 100 Ом та 10кОм, конденсатора на 10V 470-1000мкФ, та транзистора MOSFET IRL 2505.

Принцип дії приладу: Arduino опитує датчик, відстані чи в заданому діапазоні не з'явиться кінцівка користувача, коли він її фіксує, тоді датчик дає сигнал Arduino, щоб вона повернула сервопривод на заданий кут, який в свою чергу підніме кришку Smart Trash. Далі Arduino опитує датчик, чи досі в заданому діапазоні знаходиться кінцівка користувача , коли він втратить її зі свого діапазону, то Arduino отримає сигнал, що час наказати сервоприводу зачиняти кришку, після чого програма повторюється з самого початку (рис. 2б).

Для збільшення часу роботи від одного комплекту батарей Smart Trash працює в режимі енергозбереження. Під час режиму очікування найбільшим споживачем струму є сервопривод, для того, щоб вирішити цю проблему, живлення сервопривода необхідно розірвати через транзистор MOSFET IRL 2505, що дасть змогу Arduino повністю знеструмлювати сервопривод під час режиму очікування. На початку руху сервопривод потребує великий струм, через це необхідно підключити електролітичний конденсатор на вхід живлення, який буде згладжувати просідання напруги живлення під дією великих струмів під час запуску сервоприводу.



а) б)

Рисунок 2 - Схема електрична принципова Smart Trash в https://www.tinkercad.com/ (а), схема програми (б)

Схема програми

Загальна схема програми була описана у попередньому розділі, тому тут наведемо лише особливості технічної реалізації. Програма була написана у середовищі розробки Arduino IDE, вона використовує лише дві додаткові бібліотеки:

- "LowPower.h"[4] – бібліотека для режиму пониженого енергоспоживання мікроконтролеру, яка переводить його у режим «сну».
- <Servo.h>[5] - бібліотека для роботи з сервоприводом.

Враховуючи те, що сам ультразвуковий датчик вимірювати відстань не вміє, а вимірює він лише тривалість знаходження випромінюваного сигналу в просторі в мікросекундах, то для знаходження відстані необхідно виконати елементарні математичні розрахунки, які реалізовані в програмі. Для знаходження відстані нам необхідно дізнатись за який час звук (швидкість звуку 340 метрів за секунду) проходить відстань один сантиметр, це дорівнює: $1/34000 = 2{,}9\ ^{-6}$с = 29 мкс.

Відповідно, після того, як датчик буде повертати значення тривалості, ми його ділимо на 29, але це ще не все, так як таким чином ми отримаємо подвійну відстань, адже сигнал пройшов шлях до перешкоди і повертається назад. Для того щоб знайти істину відстань до перешкоди, необхідно результат від ділення на 29, ще додатково поділити на 2. [6].

В результаті, отримуємо кінцеву формулу для знаходження відстані:
Відстань = Тривалість/29/2

Висновок: розглянута реалізація розумного відра для сміття – Smart Trash, яка сприятиме зниженню розповсюдженню мікробів та вірусів, що особливо важливо під час пандемії CoViD-19. Особливостями реалізації є низький бюджет (використання дешевих електронних комплектуючих), використання мікроконтролерної платформи Arduino, що дозволяє легко модифікувати та вдосконалювати розроблений пристрій. До перспективних шляхів модернізації пристрою варто відзначити автоматизацію контролю заповненості відра у Smart Trash з зовнішньою індикацією рівня наповненості, наприклад, світлодіодною лінійкою.

Список використаних джерел

1. Пандемия COVID-19 [Електронний ресурс]. - https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F_COVID-19
2. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents [Електронний ресурс]. – https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext
3.Автоматическая система открывания дверей [Електронний ресурс]. – https://www.smartaids.ru/catalog/product/avtomaticheskaya-sistema-otkryvaniya-dverey/
4. Библиотека Low-Power [Електронний ресурс]. - https://tsibrov.blogspot.com/2018/04/low-power-library.html
5. Библиотека Servo [Електронний ресурс]. – http://robocraft.ru/blog/arduino/245.html
6.Принцип действия ультразвукового датчика [Електронний ресурс].- https://megasensor.com/products/principdejstviya-ultrazvukovogo-datchika/

УДК 621.38

ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ ДІЇ ТЕРМЕНВОКСА В СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ

Байда В. Д., студент групи РА-171
Науковий керівник: **Савенко О. В.,** ст. викл. каф. БРАС
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність дослідження. В наш час існує велике різноманіття систем керувань за допомогою різних приладів. Існують прилади, які реагують на механічні дії з боку тіла людини (натискання клавіш, керування рулем, штурвалом), на механічні коливання середовища, тобто звук (мікрофон), основані на електричних явищах (резистивні та ємнісні сенсорні екрани), оптичні системи, які за допомогою штучного інтелекту реагують на різні жести зі сторони людини, тощо.

Наступним логічним кроком в розвитку систем керування є безконтактний інтерфейс.

По-перше, такі системи керування запобігають рознесенню хвороб, які можуть передаватись людям через контакт із забрудненою поверхнею пристроїв, які знаходяться в суспільних місцях. Це особливо важливо в наші дні, під час пандемії вірусу COVID-19 [1].

По-друге, вони можуть знайти широке використання в досить популярній в наш час сфері відеоігор. Тут можна використовувати подібну систему для зручного керування зовсім без фізичного контакту, що повинно зробити процес гри швидше, легше та зацікавить користувача.

По-третє, такі системи можуть бути використані в також досить новій і перспективній в наші дні сфері – віртуальній реальності, що позбавить користувача потреби тримати в руках фізичні пристрої керування і мати більш реалістичний і живий досвід.

На перших етапах створення такої системи керування можливе використання принципів, які закладені в електромузичний інструмент терменвокс, який був винайдений в 1920 році російським вченим Левом Терменом.

Принцип дії цього інструменту лежить у явищі зміни ємності між тілом людини та антеною, що знаходиться в схемі генератору коливань, і яка змінює частоту коливань цього

генератору. Оскільки система антена-повітря-рука має структуру провідник-діелектрик-провідник, вона являє собою конденсатор. Як відомо, в конденсаторах ємність зворотно пропорційна відстані між провідниками (товщині шару діелектрику), тому коли людина наближує руку до антени, вона збільшує цю ємність, в свою чергу збільшення ємності конденсатора, який знаходиться в RC-генераторі, зменшує частоту коливань даного генератора, і навпаки.

Сигнал із даного генератора змінної частоти разом із сигналом з генератора постійної частоти потрапляють на змішувач, який на основі гетеродину [2, 3] генерує сигнал, який в своєму спектрі має суму та різницю по модулю сигналів на вході. Після чого верхні частоти відсіюються і отримується сигнал з частотою, рівною різниці частот вхідних сигналів (від постійної частоти віднімається змінна).

При правильному підборі всіх елементів схеми, частота сигналу на виході фільтру належить звуковому діапазону, який сприймається вухом людини. Тому він потрапляє на підсилювач задля обрання необхідної гучності і йде на динамік.

З іншого боку в схемі мається блок керування гучністю, який має в собі лише один генератор змінної частоти зі своєю антеною. Сигнал з цього блоку впливає на величину підсилення.

Робота антени в якості змінної ємності пов’язана з тим, що людина створює замкнутий контур, що на перший погляд є неочевидним. Як вже було описано вище, людина створює з антеною якусь паразитну ємність. З іншого боку, людина через контакт з підлогою має з нею або прямий електричний зв’язок, або ємність через взуття. Також терменвокс підключений до підсилювача, який, в свою чергу, під’єднаний до «землі» через електричний контакт та/або паразитну ємність. Таким чином маємо електричне коло антена – рука – нога – «земля» – підсилювач [4].

На основі принципів роботи цього музичного інструменту можливо створити пристрій керування. Для цього можна використати лише частину схеми, яка має в собі генератори постійної та змінної частоти, оскільки при роботі з одним лише генератором змінної частоти можливі проблеми з виміром зміни частоти коливань.

Вихід цієї схеми підключається до входу мікроконтролеру, який реалізує необхідні функції, закладені в систему. Він заміряє частоту сигналу, наприклад, за допомогою методу формування часових воріт [5], що потребує використання таймерів-лічильників, що при збільшенні розмірності даного пристрою керування може потребувати мікроконтролеру з великою кількістю цих таймерів.

Очевидно, що при використанні одного блоку генератор-генератор-змішувач, система може реагувати лише в одному вимірі – вона реагує лише на відстань від долоні людини до антени. При додаванні ще одного такого блоку і заведенні його на інший вхід мікроконтролера, ми можемо досягти керування з двох пристроїв одночасно, кожен з яких може виконувати свої функції, тим самим ми можемо розширити можливості даної системи!

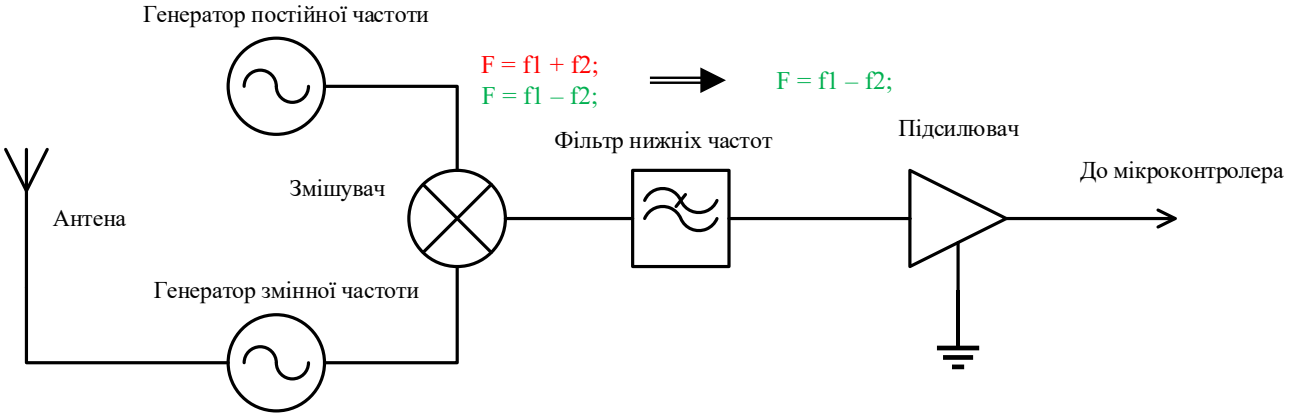


Рисунок 3 - Функційна схема пристрою керування

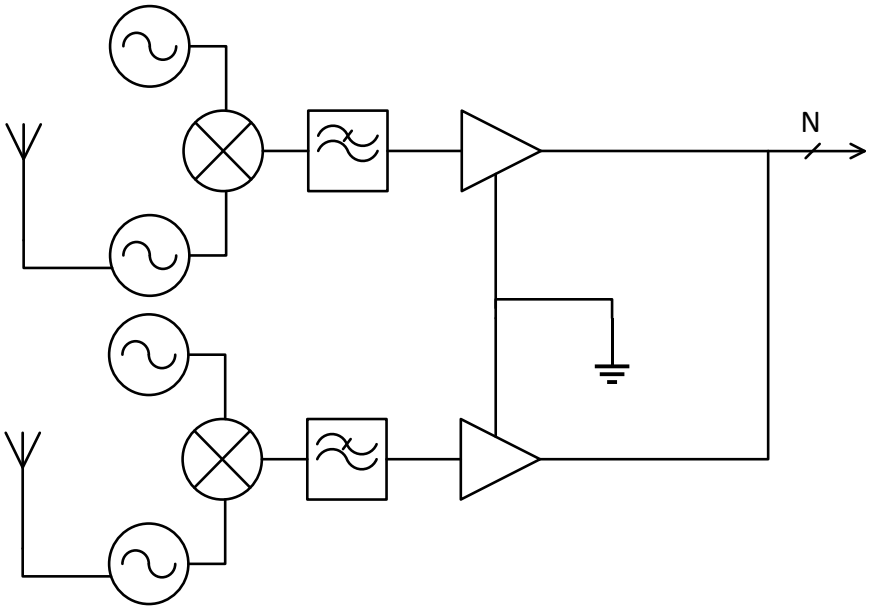


Рисунок 4 - Функційна схема пристрою зі збільшеною розмірністю

Під час пошуку інформації в Інтернеті було знайдено відео, на якому людина керувала відеогрою за допомогою звичайного терменвоксу, що підтверджує можливість реалізації цієї системи [6].

Висновки. Отже, на основі ємності між антеною та тілом людини можливо створити безконтактний пристрій керування, дистанція дії якого обмежена лише потужністю та точністю конкретної апаратної реалізації. Функції, виконувані даною системою, можуть бути зовсім різноманітні: від звичайних повсякденних речей у суспільних місцях та житлах людей, до комп'ютерних ігор та сфери науки. Потенційно можливе збільшення можливостей даного пристрою шляхом збільшення кількості антен та, в наслідок чого, реагування на рухи в декількох вимірах одночасно.

Список використаних джерел

1.Coronavirus disease [Електронний ресурс]. – режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Coronavirus_disease_2019, вільний.

2.Theremin [Електронний ресурс]. – режим доступу: https://www.wikiwand.com/en/Theremin, вільний.

3. Heterodyne [Електронний ресурс]. – режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Heterodyne, вільний.

4.Minimum Theremin Kit Schematic [Електронний ресурс]. – режим доступу: https://harrisoninstruments.com/100/100_schematic.html, вільний.

5.Частотомер на микроконтроллере [Електронний ресурс]. – режим доступу: https://chipenable.ru/index.php/programming-avr/88-chastotomer-na-mikrokontrollere.html, вільний.

6.Theremin controlled Mario [Електронний ресурс]. – режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=YnZeI8uLJnw, вільний.

УДК 621.396.67

ЕВОЛЮЦІЯ АНТЕН МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Коваль В. П., студ. гр. РА-181
Науковий керівник: **Велігорський О. А.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Антена - це одна з частин мобільних пристроїв, основна функція якої – забезпечення зв'язку. Вони спрямовані на передачу електромагнітних хвиль від передавача та прийом у приймачі. З розвитком систем зв'язку антени набули функцію бути і передавальною і приймальною одночасно. Перші антени мобільних пристроїв були великі та громіздкі – **зовнішні** (або **штирові**) антени, їх можна було міняти, їх ефективність близька до 90%, що зменшувало втрати енергії в антенній системі, але зовнішні антени, через свою конструкцію, випромінювали сигнал рівномірно на всі сторони, включаючи й голову людини, яка здійснює дзвінок [1,2].

Через низку недоліків зовнішні антени перестали користуватися попитом. Виробники вийшли з ситуації та винайшли **внутрішні** антени [3] – сховані в корпусі мобільного пристрою, їх стали виробляти у вигляді друкованих плат, для кожного пристрою необхідно було розробляти окрему антену (що спочатку здавалося важким, але в подальшому не складало складнощів); на відміну від зовнішніх антен, внутрішні, через діаграму направленості такої антени, направляли випромінювання завжди від голови людини. Крім того, телефон стає компактним, відкривається свобода модифікацій антенних систем. На рис. 1. приведені приклади наведених антен.

а) б)

Рисунок 1 – Антени мобільних пристроїв: зовнішні (а), внутрішні (б)

Розмір та вигляд антени впливає на частоти, з якими вона може працювати. Виробники сучасних смартфонів намагаються зробити антену широсмуговою для всіх технологій бездротової зв'язку: LTE, Wi-Fi, GPS, LTE та Bluetooth.

Первинна сотова антена є основною в мобільному пристрою, вона має як низькочастотну смугу (700-960 МГц), так і широкосмугову (1710-2700 МГц). Більшість сучасних смартфонів підтримує таку комбінацію частот та піддіапазонів: 1) GSM (2G) - GSM850 (824-894 MHz), GSM900 (890-960), DCS (1710-1880 MHz), PCS (1850-1990); 2) UMTS (3G) - 5 полоса (824-894), 8 полоса (890-960), 4 полоса (1710-1880), 2 полоса (1850-1990), 1 полоса (1922-2170);3) LTE (4G) - 17 полоса (704-746), 13 полоса (746-790), 7 полоса (2500-2690).

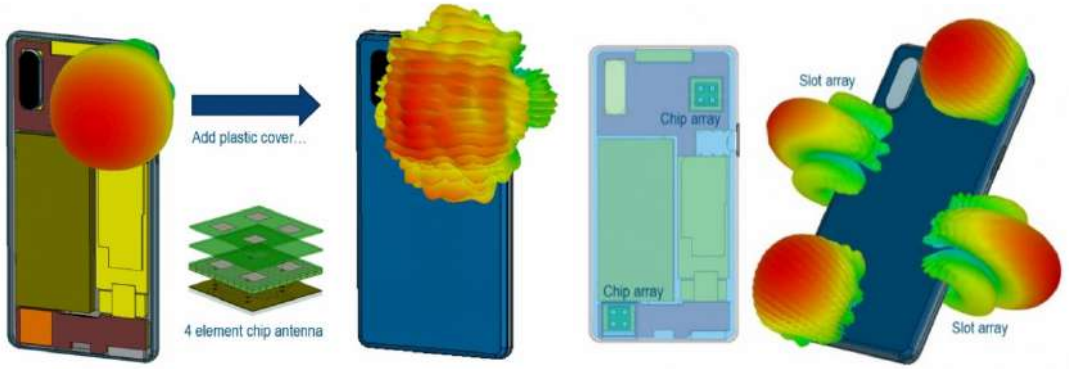
В сучасних мобільних телефонах використовуються антени, ефективність яких складає від 30 до 65% в ідеальних умовах [3]. Під ефективністю мають на увазі відношення енергії, що випромінюється до підведеної електричної енергії. За цим показником антени сотових телефонів суттєво поступаються першим штировим антенам, ефективність яких досягала 90%.

Варто відзначити, що в діапазоні частот базової станції (890.2-914.8 МГц) при зміні положення антени хоча б на декілька сантиметрів рівень сигналу може змінюватися на 20-30 дБ. Чутливість мобільного пристрою залежить від його «начинки», або висока чутливість

приймача, або висока потужність передавача, адже їх потрібно комутувати в одній антені. Якщо прикрити антену рукою, то чутливість зміниться мінімум на 4-5 дБ, що в зонах нестабільного зв'язку є дуже відчутним. Ще однією проблемою, яку необхідно вирішувати, є забезпечення роботи у кількох діапазонах частот, які були зазначені вище. У більшості випадків це призводить до того, що виробники використовують кілька антен, кожна з яких налаштована на власний частотний діапазон.

У сучасних смартфонах розташування антени є важливою та складною задачею, так як первинна, вторинна, антена GPS, антена Wi-Fi та антена NFC не повинні викликати перешкод в роботі інших антен. Кожен металевий компонент, каркас, та кожна друкована плата смартфону впливає на сигнал, що передається. Задля того, щоб металевий корпус телефона не заважав стабільному проходженню сигналу виробники або інтегрують антену в його конструкцію, або змінюють склад корпусу в місці близькому до антени.

У зв'язку з початком розгортання сучасних мереж зв'язку класу 5G, призвело до появи у мобільних пристроях масивів антен – технологія MIMO [4], у відповідності до якої використовуються рознесені передавальні та приймальні антени, кожна з яких складається з масиву антен – антенної решітки (у багатьох випадках, такі решітки містять 4 антени). Це дозволяє суттєво підвищити ефективність антени та формувати промені (beamforming) Приклади таких антен продемонстровані на рис. 2 [4]. Враховуючи роботу таких антен на суб-гігагерцових частотах (міліметрові хвилин), корпус телефону може суттєво погіршувати властивості антенної системи, тому для дизайну сучасних мобільних пристроїв використовують рішення, які були вперше запроваджені під час розробки захисних кожухів антен радіолокаторів літаків. У таких випадках корпус з пластику або скла перетворюється на своєрідну лінзу, через яку проходить електромагнітне випромінювання. Для металевих корпусів можуть бути застосовані щілинні антенні решітки, які вбудовуються в прорізи металевих корпусів (рис. 2б).



а) *б)*

Рисунок 2 - Розміщення та моделювання антенних решіток для 5G: одна антена (а), дві антени (б)

В не залежності від типу антени, через вплив мобільних пристроїв на організм людини та необхідність зробити їх більш безпечними для користування, в певний період часу з'явився параметр SAR (Specific Absorption Rate) [5], котрий показує коефіцієнт поглинання випромінювання від мобільного пристрою. В європейських країнах норма випромінювання – 2 Вт/кг, в Америці – 1.6 Вт/кг. У 90 відсотків мобільних пристроїв, які випускаються зараз, цей коефіцієнт складає до 1 Вт/кг.

Висновки. Таким чином, зробивши екскурс в сферу антен ми встановили те, що вона зовсім не стоїть на одному місці. Ще деякий час назад були популярні громіздкі телефони з «штирями», котрі замінили телефони з внутрішніми антенами, котрі стали більш компактними та відкрили нові можливості в модифікаціях. Виробники були націлені на збільшення функціоналу та на більш безпечне використання, був винайдений параметр SAR, котрий контролює випромінювання пристроїв. Антена зв'язку стала не єдиною, а «одною з». Були винайдені антени Wi-Fi та Bluetooth, приймальні антени NFC, в мобільних телефонах почали

використовуватися антенні решітки, які раніше використовувалися лише в радіолокації. Спираючись на це можна зробити висновок, що розробка антен не є простою задачею, а є сферою з великою низкою факторів, котрих треба притримуватися під час розробки.

Список використаних джерел

1. Что вы знаете про антенны в вашем смартфоне? [Електронний ресурс] // Nag News News. – Електрон. дані.– Режим доступу: https://nag.ru/articles/article/106300/chto-vyi-znaete-pro-antennyi-v-vashem-smartfone-.html
2. Мобильные антенны [Електронний ресурс] // Mobiset.ru. – Електрон. дані. – Режим доступу: http://www.mobiset.ru/articles/text/?id=3233
3. Эффективность встроенных антенн сотовых телефонов // mobile-review.com. – Електрон. дані. – Режим доступу: https://mobile-review.com/articles/2004/intantenna.shtml
4. 5G Antenna Design for Mobile Phones // The SIMULIA Blog. – Електрон. дані. – Режим доступу: https://blogs.3ds.com/simulia/5g-antenna-design-mobile-phones/
5. Мобильные телефоны: Секреты излучения или как уменьшить влияние излучения от мобильного? // info4pda – Електрон. дані.– Режим доступу: http://4pda.info/news/7333/

УДК 621.396.946

ІНТЕРНЕТ В ОКЕАНІ

Куннов Р. М., студ. гр. РА-181
Науковий керівник: **Велігорський О. А.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність дослідження. Інтернет вже давно став важливою частиною життя людини. Він полегшив життя мільярдів людей. У наш час більшість користувачів не уявляють свого життя без інтернету. Але не у всіх куточках Землі можна подивитися улюблений ролик на YouTube та навіть подзвонити додому. В океані наразі це зробити дуже складно. На сьогодні швидкого інтернету в океані немає, тільки деякі кораблі пропонують доступ до повільного та дорогого інтернету. Зв'язок в океані здійснюється за допомогою супутникового телефону, який також чимало коштує. Річ у тому, що для створення мережі на суші встановлюють спеціальні вежі стільникового зв'язку, які доволі легко встановити на твердій поверхні, а в океані встановити антени проблематично. Проблема з інтернетом в океані досі залишається не вирішеною.

Інтернет в океані потрібен не тільки пасажирам для комфортної мандрівки на кораблі, але й вченим на різних дослідних станціях та іншим людям, які працюють в океані. Супутниковий зв'язок доволі дорогий, але інтернет в океані зможе взагалі ліквідувати цю проблему і зробити будь-який зв'язок в океані дешевим.

Над проблемою швидкого інтернету в океані міркувало багато людей, але тільки Ілону Маску вдалося зробити великий крок вперед у цьому напрямку. У жовтні 2019 року він зробив кілька твітів за допомогою покриття від перших супутників Starlink, які вже запустили на орбіту Землі. Не все спочатку пройшло добре, деякі користувачі Twitter поставилися до цієї заяви скептично та попросили Ілона надати їм доступ до супутникового інтернету Starlink. Після «космічного» твіту Маска президент SpaceX заявив, що компанія може почати пропонувати супутниковий інтернет Starlink звичайним користувачам вже наступного 2020 року. За його словами, після двох запусків кількох десятків невеликих супутників цього літа, SpaceX може здійснити від шести до восьми запусків наступного року [1].

Сам принцип дії «космічного» інтернету доволі легкий. Відомо, що супутники Starlink будуть оснащені лазерами для передачі даних на сусідні чотири супутники, таким чином інформація буде передаватися по ланцюжку до того місця, де її потрібно буде повертати на Землю. Це дозволить відправляти сигнал набагато швидше, ніж оптоволоконною мережею. А оскільки групи SpaceX розташовані на висоті всього 550 км, затримка буде незначною у порівнянні з геостаціонарними апаратами, які обертаються на відстані 36 тисяч кілометрів від

Землі. В свою чергу, для зв'язку з Землею супутники Starlink будуть використовувати частотні діапазони Ka (26,5- 40 ГГц) та Ku (10,7-18,0 ГГц) [2]. Для передачі сигналу будуть використовуватися фазовані антенні решітки (ФАР), зокрема, друга версія супутників отримала вдосконалене обладнання (кількість променів, що формуються ФАР, було збільшено вдвічі та додане обладнання для зв'язку по Ка-діапазону [3]), яке дозволило збільшити пропускну здатність в 4 рази. На поверхні Землі сигнал супутників будуть приймати великі станції SpaceX, а також невеликі, призначені для користувача термінали, які теж будуть обладнані ФАР. Останні будуть не тільки завантажувати та вивантажувати дані, але і виступати в ролі критичних вузлів глобальної мережі. Поєднання лазерів з численними терміналами-ретрансляторами зробить мережу SpaceX найшвидшою і стійкою з тих, що існують. Таке сузір'я дозволить створити інтернет-підключення для всіх користувачів на Землі. Швидкісний інтернет буде доступним навіть в океані! [4]

Як і багато інноваційних ідей, «космічний» інтернет теж має недоліки. По-перше, велика кількість супутників підвищить небезпеку зіткнень комічних об'єктів на різних орбітах Землі. По-друге, ця ситуація провокує виникнення ефекту Кесслера (абсолютне забруднення навколоземного простору через знищення всіх супутників). По-третє, Starlink схвалюють далеко не всі вчені та астрономи. Річ у тому, що зараз на орбіті розташовано понад 2 тис. робочих супутників, і навіть вони перебувають під загрозою зіткнення з космічним сміттям, яке залишилось від неробочих апаратів. Ресивер для прийому «космічного» інтернету коштуватиме близько $100-300, а ціна його поки що невідома.

Не дивлячись на всі недоліки Starlink, у цієї ідеї є великі шанси на успішну реалізацію. У травні 2019 року компанія SpaceX вже запустила перші 60 супутників у рамках проєкту Starlink, які покликані надати доступ до швидкісного інтернету по всій планеті. Розмір інвестицій у проєкт влітку минулого року перевищив $1 млрд, а загальна заявлена вартість його реалізації перевищить $10 млрд, що вже говорить про велику успішність цього проєкту. В найближчі роки компанія планує запустити близько 12 тис. супутників. Сам інтернет буде доступний у будь-якому куточку Землі, і це можна назвати великим кроком вперед у розвитку технологій! [5]

Висновки. Якщо Starlink все ж таки втілиться у життя, то вже за декілька років у будь-якому куточку планети можна бути користуватися швидкісним інтернетом! Сьогодні це звучить фантастично, але ми живемо в той час, де стрімко все змінюється. Ілон Маск спромігся зробити те, що раніше здавалося неможливим. Через декілька років можна буде зв'язуватися з рідними навіть через відеозв'язок не тільки знаходячись в океані, а і в Антарктиці на дослідних станціях. Це універсальне рішення з яким неможливо конкурувати та яке у майбутньому зробить кращим життя всіх людей на Землі.

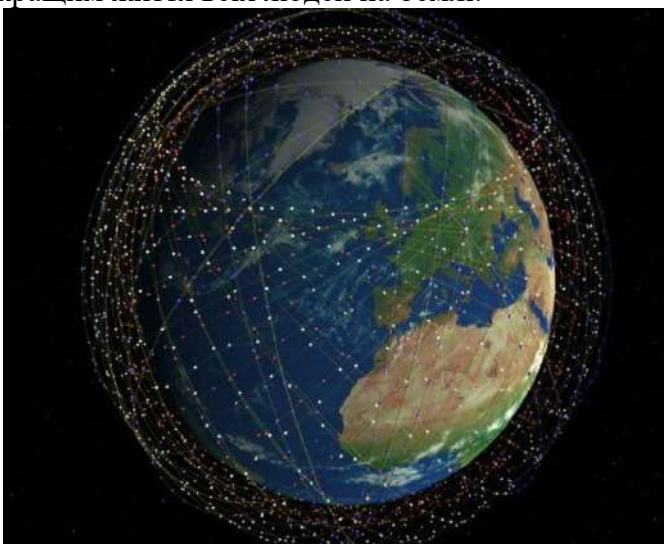


Рисунок 1 – Передбачуване розміщення супутників проєкту Starlink на орбіті Землі

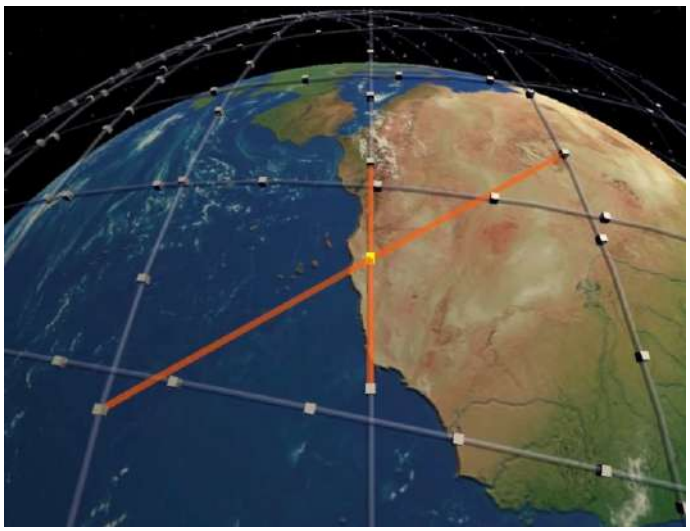


Рисунок 2 – Зв'язок між супутниками Starlink на орбіті Землі [4]

Список використаних джерел

1. Новое время [Електронний ресурс]. – https://nv.ua/ukr/techno/innovations/podklyuchaemsya-spacex-nachnetpredlagat-sputnikovyy-internet-starlink-v-seredine-2020-go-50049578.html, вільний
2. Технот [Електронний ресурс]. – https://tehnot.com/ua/kak-budet-rabotat-starlink-sistema-kosmicheskogo-interneta-ilona-maska-iz-12-tys-sputnikov/, вільний
3. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Starlink, вільний
4. Ліга.Tech [Електронний ресурс]. – https://tech.liga.net/telecom/opinion/internet-ot-ilona-maska-vmesto-ukrainskih-provayderov-tak-mojno, вільний
5. 24 Техно [Електронний ресурс]. – https://24tv.ua/techno/ru/lazernyj_internet_starlink_stanet_samym_bystrym_v_mire_n1263298, вільний

УДК 621.373.54

РОБОТА З АУДІОКОДЕКОМ WOLFSON WM8731

Стельмах Г. Д., студ. гр. ПЕ-171
Науковий керівник: **Іванець С. А.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Аудіокодек Wolfson WM8731 призначений для виконання аналого-цифрового перетвореня та фільтрації вхідного звукового сигналу з подальшим його зберіганням або цифровою обробкою та цифро-аналогового перетвореня та фільтрації звуку з подальшим його відтворенням за допомогою динаміків [1]. WM8731 був створений для використання у малорозмірних пристроях відтворення звуку, тому є малопотужним і має широкі можливості налаштування такі як дозвіл та заборона передачі сигналу по лініям, зміна коефіцієнту підсилення звукових сигналів на аналогових входах да виходах, визначення режими роботи пристрою. В нашій роботі ми будемо використовувати мікросхему аудіокодеку, яка знаходиться на платі DE2 фірми Terasic [2]. Керування аудіокодеком відбувається за допомогою за допомогою ПЛІС Cyclone II, що встановлена на цій платі [3]. Для розробки системи керування на конфігурування ПЛІС використовується пакет Quartus II.

Розглянемо роботу аудіокодеку. Аналоговий звуковий сигнал може проходити АЦП та фільтрацію, або подаватись на аналоговий вихід без обробки. На вхід АЦП може одночасно подаватись сигнал лише з однієї лінії – або з мікрофона, або з лівого та правого каналу. На аналоговий вихід – з різних джерел одночасно.

Налаштування виконується за допомогою шини даних I2C (на рис. 1 позначена як Control Interface).

Для обміну даних між керуючим пристроєм можуть використовуватись чотири протоколи на вибір: I2S, Left Justified Mode, Right Justified Mode, DSP.

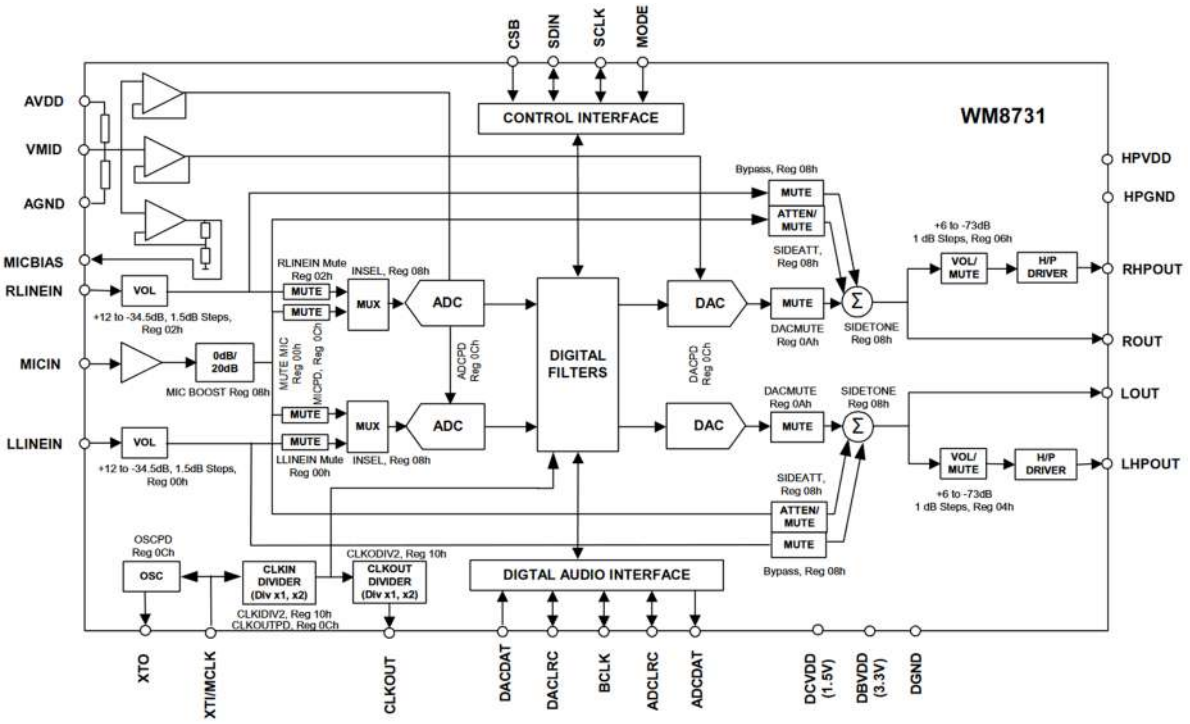


Рисунок 1 – Блок-схема роботи аудіокодека Wolfson WM8731

Для налаштування аудіокодека WM8731 використовується двонаправлений інтерфейс I2C, який використовує дві лінії: синхронізації (SCLK) та даних (SDIN). Також є режим з трьома лініями, де вхід CSB використовується в якості забороняючого входу. Налаштування виконується шляхом запису потрібного значення в відповідний регістр.

Дані передаються від ведучого пристрою до приймача пакетами по 8 біт в наступному порядку: номер регістру (від 0 до 15), його адреса, значення. Після відправлення кожного пакету даних, при відсутності помилок, приймач повинен відправити біт підтвердження ACK (Acknowledged) на дев'ятий такт сигналу синхронізації. Для початку передачі даних ведучий пристрій має зробити перехід сигналу з високого до низького на лінії SDIN, для закінчення – з низького до високого. Аудіокодек є пристроєм-приймачем.

Вхід CSB в режимі з двома лініями використовується для вибору між двома адресами приймача, з трьома – в якості забороняючого входу.

Аудіокодек може працювати як в якості передавача, так і в якості приймача (рис. 2). Від ведучого пристрою до приймача передається синхронізуючий сигнал BCLK та сигнали ADCLRC/DACLRC, які можуть використовуватись як для дозволу/заборони роботи, так и для розділення даних на лівий та правий канал. В обох режимах до керуючого пристрою передаються вхідні дані з аналого-цифрового перетворювача (лінія ADCDAT), а до аудіокодека - дані для цифро-аналогового перетворення (лінія DACDAT).

Обмін даними може відбуватись за одним з чотирьох протоколів, від вибору якого залежать функції, що виконуються сигналами ADCLRC/DACLRC та особливості передачі даних по лініям ADCDAT та DACDAT.

В усіх чотирьох режимах зміна стану LRC відбувається на задньому фронту синхронізуючого сигналу.

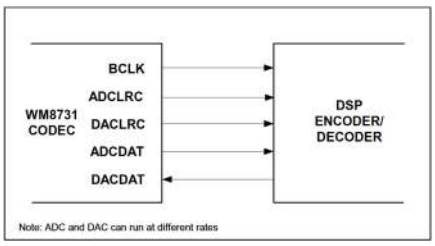


Рисунок 2.1 – Блок-схема роботи WM8731 в режимі передавача

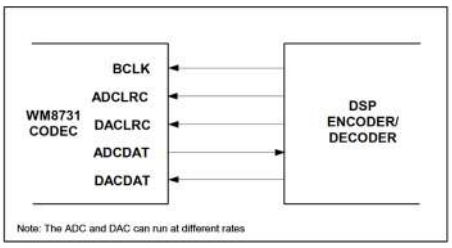


Рисунок 2.2 – Блок-схема роботи WM8731 в режимі приймача

Перший режим – вирівнювання по правій стороні (Right Justified Mode) (рис. 3): лінія ADCLRC/DACLRC використовується для розділення даних на правий (низький рівень) та лівий канал (високий рівень). Останній біт даних обов'язково зчитується на передньому фронту синхронізуючого сигналу, після чого на задньому фронту LRC змінює канал. Другий режим – вирівнювання по лівій стороні (Left Justified Mode): відрізняється від першого тим, що перший біт даних обов'язково зчитується на першому, після зміни каналу, переднього фронту.

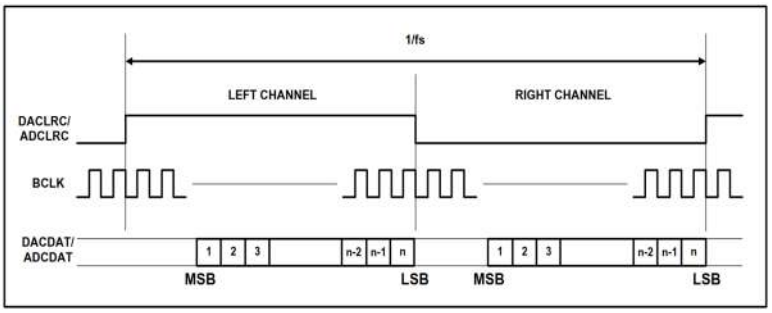


Рисунок 3 – Діаграма режиму Right Justified Mode

Третій режим – режим інтерфейсу I2S (рис. 4): схожий з другим режимом, але значення LRC інвертоване, а перший біт даних зчитується на другому передньому фронту після зміни каналу.

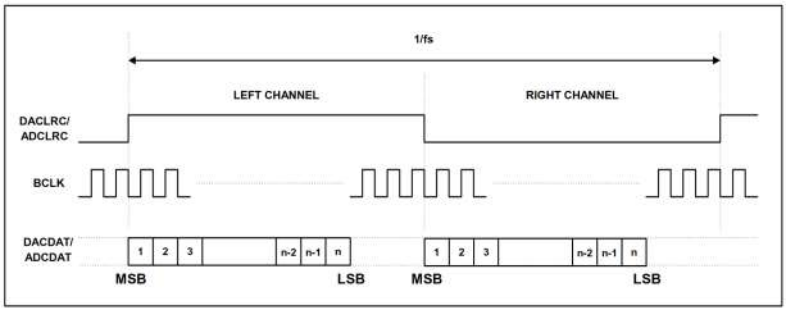


Рисунок 4 – Діаграма режиму I2S

Четвертий режим – режим цифрового процесору (DSP Mode): зчитування починається на першому або другому передньому фронту BLCK (в залежності від стану біту LRP сьомого регістру), LRC, замість того, щоб відділяти дані лівого каналу від правого, маркує початок та кінець передачі даних.

Список використаних джерел

1.WM8731 Portable Internet Audio CPDEC with Headphone Driver and Programmable Sample Rate. Wolfson microelectronics. 2004, - 59 p.

2.DE2 Development and Educational Board. User Manual. Altera Corporation, 2007. – 72 p.

3.Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки: монографія / авт: В. В. Казимир, В. В. Литвинов, С. А. Іванець. – Чернігів: Чернігівський національний технологічний університет, 2013. – 305 с.

5.3. ПІДСЕКЦІЯ - ІНФОРМАЦІЙНІ-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТРОЛОГІЯ І ФІЗИКА

УДК 004.627

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ СТИСНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ БЕЗ ВТРАТ

Бобко Є. О., студент гр. ВТ-161,
Науковий керівник: **Степенко С.А.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Стиснення без втрат — метод стиснення даних, при використанні якого закодована інформація може бути повністю відновлена зі стиснутих даних. Навпроти, стиснення з втратами дозволяє лише відновлення даних, які є тільки наближенням до початкових даних. Для кожного з типів цифрової інформації, як правило, існують свої оптимальні алгоритми стиснення без втрат Стиснення даних без втрат використовується в багатьох програмах. Наприклад, воно використовується в усіх файлових архіваторах. Воно також використовується як компонент в стисненні з втратами.

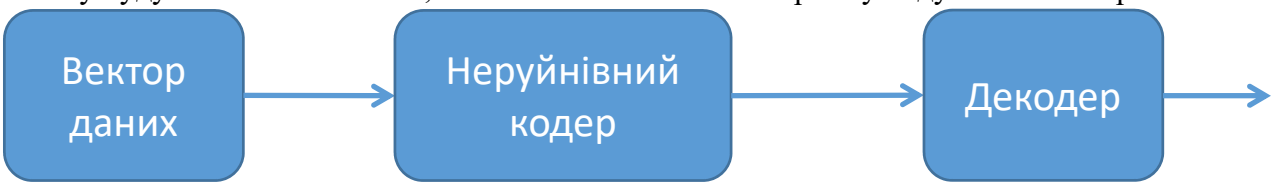
Стиснення без втрат використовується, коли важливо, щоб відновленні дані були ідентичні оригіналу. Типовий приклад — виконуваний файл або джерельний код, текстовий файл. Деякі графічні файлові формати, наприклад, PNG та GIF використовують тільки стиснення без втрат, тоді як формати TIFF та MNG можуть використовувати стиснення як з втратами, так й без втрат. Формати стиснення звуку без втрат використовується для архівування або виробничих цілей, в той час, як менші формати стиснення аудіо з втратами використовуються в аудіопрогравачах та в ситуаціях коли простір для зберігання інформації обмежений або нема потреби в точному відтворенні інформації. Ефективність кодування (стиснення) можна оцінити коефіцієнтом стиснення(для двійкових даних): відношення розміру даних джерела в бітах до розміру k стиснутих даних в бітах: $r = n \log2 (\dim A)/k$, dim A – розмір алфавіту даних A.

Якщо r=2, то це значить, що об’єм стиснених даних дорівнює половині об’єму даних джерела. Швидкість стиснення: $R=k/n$ - це кількість кодових біт, які відповідають відліку даних джерела. Система, що має більший коефіцієнт стиснення, забезпечує меншу швидкість стиснення.

Універсальні алгоритми компресії, в тому числі алгоритм Гоффмана (Huffman) і арифметичне кодування, шукають байти з певними значеннями (або пари байтів), що попадаються у файлі частіше інших Як тільки вдається виділити таке значення, будується код, який тим коротше, чим частіше зустрічається значення Ці методи теж найбільш ефективні для тексту, так як деякі букви, наприклад англійська рядкова е, трапляються частіше інших Во багатьох файлах, що містять двійкові дані інших типів, зустрічаються великі області байтів, займані тільки нулями, або ж області, в яких трохи різних значень байтів. І дійсно, у звукових файлів нерівномірний розподіл можливих значень байтів, тому алгоритми даного типу досить добре обробляють звукові файли Незважаючи на це, компресія виходить середня, а оскільки звукові файли можуть мати дуже великим обсягом, часто потрібно щось більш ефективне.

Крім того, що алгоритми стиснення без втрат зазвичай не дуже ефективно стискають аудіодані, відзначимо ще один недолік їх використання неоднорідність забезпечуваної цими алгоритмами компресії Для роботи багатьох додатків, у тому числі для потокового аудіо в Internet, необхідні передача і відтворення звукових даних у міру отримання Часто на швидкість їх передачі накладаються жорсткі обмеження Наприклад, модем, що працює на середній швидкості, дозволяє за секунду передати близько 3000 байт При відтворенні звуку за допомогою цього зєднання потрібно гарантувати, що протягом усієї передачі 3000 байт даних вистачатиме для передачі однієї секунди звуку Но алгоритми компресії без втрат, не можуть

цього гарантувати. Навіть якщо в цілому компресія буде достатня, напевно окремі фрагменти запису будуть стислі сильніше, ніж інші. Блок-схема алгоритму кодування без втрат:



Список використаних джерел

1.http://easy-code.com.ua/2015/03/stisnennya-informaci%D1%97-bez-vtrat/
2.https://uk.wikipedia.org/wiki/стиснення_без_втрат
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Lossless_compression
4. http://informatuka.info/lesson_10.php
5. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/firen/6bilynskyj_elektronni_systemy/57.htm

---

УДК 521.43

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОНОМНОГО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ НА ОСНОВІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ ПАНЕЛІ

Бобко Є. О., студент гр. ВТ-161,
Приступа А. Л., канд. техн. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Автоматизовані автономні гідрометеорологічні вимірювальні станції з бездротовим зв'язком широко використовуються у світі та в Україні. Широкого розповсюдження вони набули для вимірювання води у річках, що дозволяє швидко реагувати на зміну рівня під час початку та перебігу повеней. Подібні системи вже розміщені в Україні на швидких гірських річках в Карпатах, а також на Волині.

За участю фахівців Чернігівського національного технологічного університету подібна станція була побудована на Чернігівщині біля селища Любич, на березі річки Дніпро.

До складу станції входять різноманітні споживачі електричної енергії, такі як датчики та схеми узгодження їх з системою збору та обробки даних, система передачі вимірів, системи підтримки мікроклімату в шафі з обладнанням, системи охорони, відеоспостереження, власні потреби системи живлення тощо. [1]

Частина споживачів працюють постійно, інші можуть бути вимкнені для економії енергії і вмикатися на деякий час за потреби та сигналом системи керування.

До системи живлення станції входять: фотоелектричні перетворювачі та акумуляторні батареї.

Фотоелектричні перетворювачі (ФЕП) – пристрої на основі напівпровідникових фотоелементів, призначені для перетворення сонячної енергії в електричну, які використовуються в якості джерел генерації електричної енергії в фотоелектричних системах. Вони складаються з окремих фотоелементів, що з'єднуються послідовно або паралельно залежно від того, яку напругу та струм необхідно забезпечити.

Одним з найважливіших значень для вибору місця розміщення та розрахунку потужності ФЕП була сонячна інсоляція, бажано враховувати також погодні умови даної місцевості. Такі дані можна легко отримати у відкритих джерелах, наприклад карти, або таблиці сонячної активності.

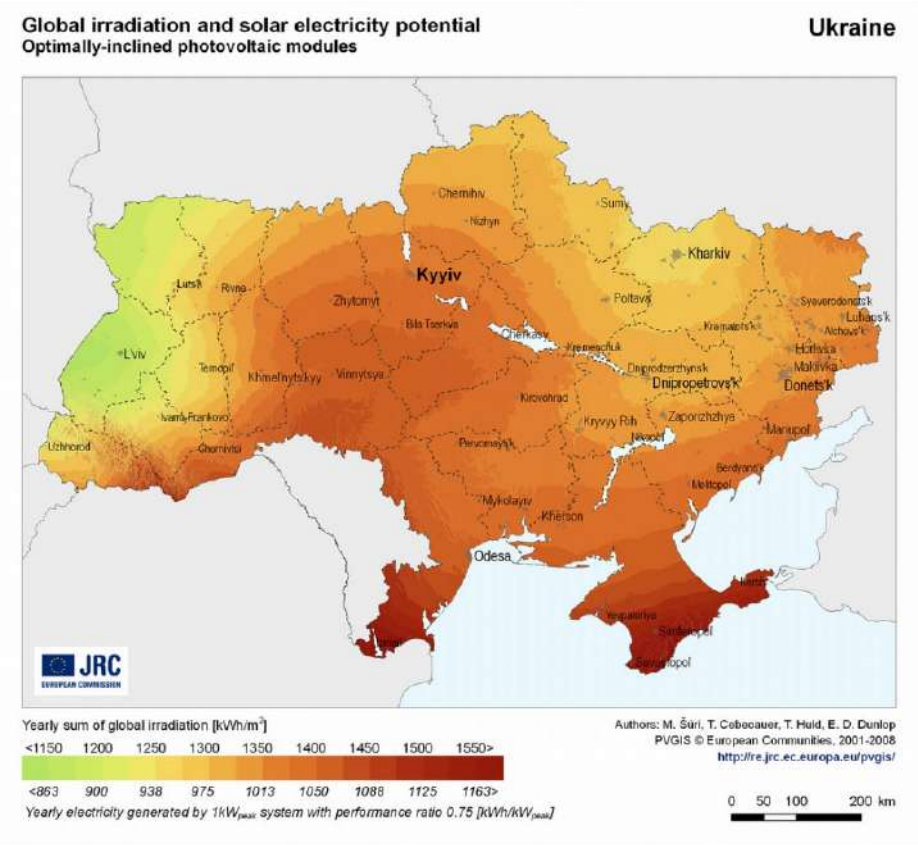


Рисунок 1 – Карта сонячної інсоляції України

Як видно з карти, Чернігівська область знаходиться в зоні середньої освітленості, тому для забезпечення живлення елементів станції на протязі похмурих днів та вночі, були використані акумуляторні батареї, які накопляють надлишкову електричну енергію з сонячних панелей в періоди достатньої освітленості.

На основі наявних даних про сонячну інсоляцію півночі України була обрана номінальна потужність сонячної панелі, що встановлена на станції 370Вт.

Для аналізу реальних потужності споживання станції та згенерованої електроенергії сонячною панеллю були виміряні значення напруги та струму протягом серпня 2019 року, розраховано кількісні оцінки енергетичних параметрів. [2] На основі проведених розрахунків побудовано діаграми виробленої та спожитої електроенергії на станції, що представлені на рисунку 2, 3.

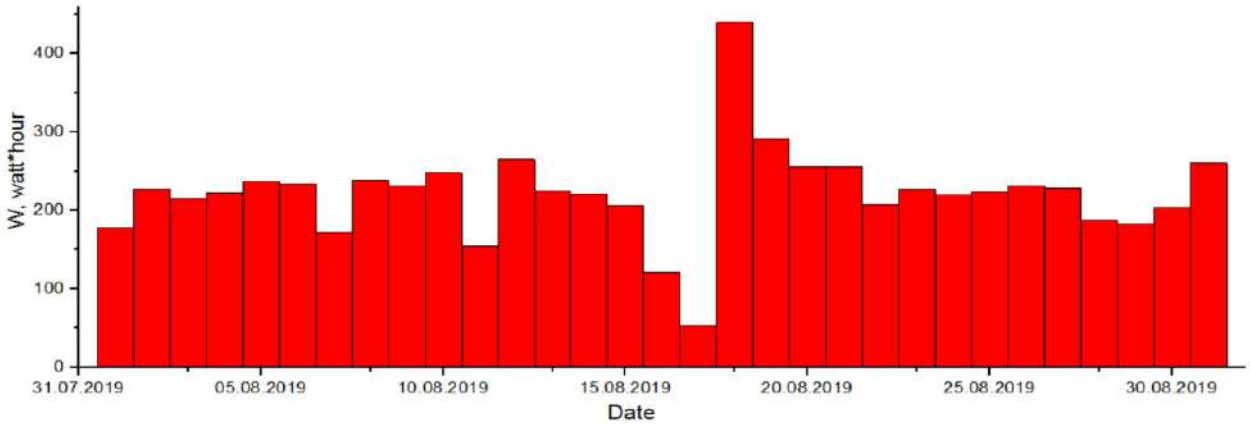


Рисунок 2 – Кількість виробленої енергії за серпень.

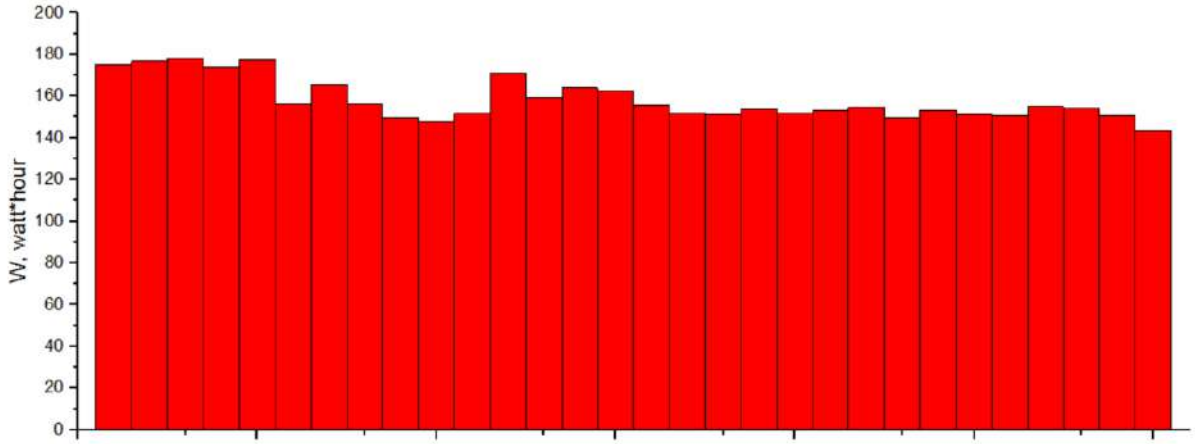


Рисунок 3 – Кількість спожитої енергії за серпень.

Як видно з графіків протягом місяця зустрічаються періоди похмурої погоди коли сумарної кількості енергії виробленої сонячною панеллю недостатньо для забезпечення живлення всіх елементів станції. Цей факт варто враховувати при виборі ємності акумуляторів АГМЕС. Для реалізації даного проекту ємність акумулятора вибиралась з розрахунку забезпечення безперервного живлення станції протягом 5 діб за відсутності підзарядки від сонячної панелі.

Представлені графіки є лише одним з параметрів, які можна досліджувати за допомогою спроектовано станції. Перелік вимірюваних параметрів станцією складає понад 70 величин. По кожній вимірюваній величині можна задати час вимірювання та дозволити або заборонити відображення її значень в мережі інтернет.

Для ознайомлення та роботи з результатами вимірів, отриманих з гідрометеорологічних датчиків та датчиків режимів роботи станції АГМЕС було створено веб-сторінку: https://theorems-dnipro.stu.cn.ua/data/

Список використаних джерел

1. Сучасні автономні гідрометеорологічні вимірювальні станції : монографія / А.Л. Приступа, В.М. Безручко, О.А. Велігорський, А.С. Ревко, Ю.В. Кришньов. – Чернігів : видавець Брагинець О.В., 2019. – 180 с.

2. Дрозд М. С., Бобко Є.О., Приступа А. Л. Статистична оцінка параметрів блоку живлення автономної станції моніторингу // Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2019) : науково-практична конференція (м. Чернігів, 12 грудня 2019 р.) : тези доповідей. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – с. 129 – 131.

УДК 681

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ КОДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Браславська В.О., студ. гр. ВТ-161
Науковий керівник: **Степенко С.А.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В якості утворюючого поліному у циклічних кодах вибирають неприводимі поліноми – котрі не можна розкласти на два і більше співмножників – аналоги простих чисел.

Циклічні коди мають особливість: якщо знаємо одну комбінацію, що входить в дану циклічну послідовність, то під час зсуву її на один чи більше розрядів, знову отримаємо код, що входить в дану послідовність. Тобто ділення даного поліному на утворюючий буде без залишку.

Циклічні коди дозволяють знаходити і коректувати помилки не тільки одинарної, але й більш високих кратностей. Коректуюча можливість коду залежить від обраного утворюючого поліному:

1) $2^k \geq n+k+1$, де: k – ступінь утворюючого поліному; n – кількість розрядів початкового коду.

2) Для отримання коду з заданими коректуючими можливостями потрібно, щоб кількість одиниць в утворюючому поліномі було ≥ d – мінімальної кодової відстані.

Циклічні послідовності можна отримати двома способами:

Множенням утворюючого поліному на початковий. В цьому випадку отримаємо код, в якому неможна виділити інформаційні і перевірочні розряди.

Ґрунтується на зсуві початкового коду і діленням отриманого поліному на утворюючий з наступним додаванням до отриманої, після зсуву, послідовності залишку від ділення. В такому випадку інформаційні і перевірочні розряди будуть розділені (CRC – коди – Cyclic Redundancy Check – Коди з Надлишковим Котролем)

Приклади A=10001000, n=8, отримаємо циклічну послідовність, що дозволяє знаходити і виправляти одинарні помилки (d=3): $2^k \geq 8+k+1$, отже, k ≥4. Неприводимі поліноми для k=4: x^4+x+1; x^4+x^3+1; $x^4+x^3+x^2+x+1$. Виберемо $G(x)=x^4+x+1$; Оскільки процес виправлення помилок громіздкий і за великої довжини даних його не можна швидко виконати, то коди будують тільки для виявлення помилок.

На практиці для захисту інформації використовують **16-розрядний** код CRC, який додається або до файлу, або до блоку інформації. В якості утворюючого поліному використовують стандартні поліноми CRC16: $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ = 1 0001 0000 0010 0001 = 0x1021; $x^{16}+x^{15}+x^2+1$ = 1 1000 0000 0000 0010 = 0x8005; і т.д.

Під час приймання інформації або її зчитування (з диску, наприклад) йде перевірка. Тобто вихідний файл ділиться по правилу побудування циклічного коду і залишок порівнюється з CRC-кодом, якщо співпадає – помилки нема.

Список використаних джерел

1.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4

2. http://antibotan.com/file.html?work_id=400220&&event=preview

3. https://studall.org/all-33287.html

4.http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/25462/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B8%D1%85%20%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2.%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8.%20UA.pdf

---

УДК 681.518

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ КОДІВ ГРЕЯ У ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

Віротченко А. А., студ. гр. ВТ-161
Науковий керівник: **Степенко С.А.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Як відомо, для кодування ознак можна скористатись найпростішим варіантом: двійковим значенням цієї ознаки. Тоді легко використовувати бітові рядки фіксованої довжини для подання всіх можливих значень цієї ознаки. Наприклад, десяткові числа 7 і 8 можна легко закодувати у двійкові числа B(7)=011 і B(8)=100, використовуючи двійкову техніку. Проте, якщо ми хочемо переміститися з фенотипу 7 у фенотип 8, то повинні змінити всі три біти в їх зображенні від B(7)=011 до B(8)=100.

Щоб уникнути цього, краще використовувати кодування, в якому значення розрізняються на один біт. Таким є код Грея. Розглянемо принцип його побудови: десятковий Код Грея (0 0000, 1 0001). Мета: визначити особливості побудови кодів Грея. Дослідження: кодом Грея

називають непозиційну систему запису цілих натуральних чисел за допомогою двох символів 0 та 1 таким чином. Нуль кодують послідовністю нулів. При зростанні цілого числа:

- наймолодший 1-ий розряд у послідовності символів змінюють у такій послідовності: 0, 1, після чого у наступний 2-й розряд записують 1, а наймолодший розряд змінюють уже у протилежному порядку;
- два наймолодші розряди змінюють у такому порядку: 00, 01, 11, 10, після чого у 3-ій розряд записують 1, а два наймолодші розряди змінюють уже у протилежному порядку: 10, 11, 01, 00;
- три наймолодші розряди змінюють у такому порядку: 000 , 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100, після чого у 4-ий розряд записують 1, а два наймолодші розряди змінюють уже у протилежному порядку: 100, 101, 111, 110, 010, 011, 001, 000 ... ;
- k наймолодших розряди змінюють у порядку, визначеному попередніми кроками, після чого у наступний (k + 1)-ий розряд записують 1, а молодші розряди змінюють уже у протилежному порядку.

Код Грея називають також рефлексним (відбитим, відзеркаленим).

Таблиця 1- коди Грея

Двійковий код	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Код Грея	0000	0001	0011	0010	0110	0111	0101	0100	1100	1101	1111	1110	1010	1011	1001	1000

1. Кожна наступна комбінація завжди відрізняється від попередньої тільки в одній позиції (одному розряді). 1001 1000

2. Зміна значень елементів у кожному розряді при переході від комбінації до комбінації відбувається вдвічі рідше, чим у простому коді. Ця властивість дозволяє при тій же швидкодії схеми кодування досягати більш високої точності кодування, чим з використанням простого коду.

3. При додаванні двох сусідніх комбінацій по модулю два число одиниць дорівнює числу розрядів мінус три, тобто в нашім випадку маємо одну одиницю. У загальному випадку для n- значного коду число одиниць дорівнює n — 3. Ця властивість коду Грея іноді використовується для перевірки правильності прийнятих комбінацій.

4. У коді Грея можна виділити осі симетрії (осі «відбиття»), щодо яких спостерігається ідентичність елементів у деяких розрядах. Так, має місце симетрія щодо осі, проведеної між числами 7 і 8. Вісь симетрії, яка проходить в nзначному коді Грея між комбінаціями, відповідними до рівнів (числам) 2n-1— 1 і 2n-1 , називається головною віссю симетрії. Щодо неї є ідентичність символів в (n- 1) розрядах симетричних кодових комбінацій.

Ця особливість послужила підставою для введення терміна «відбитий (рефлексний) код». У порівнянні із простим кодом код Грея дозволяє зменшувати помилки неоднозначності зчитування, а також помилки, викликані перешкодами при передачі інформації в каналах зв'язку. Даний код використовується звичайно для аналого-цифрового перетворення різних безперервних повідомлень.

Недоліком коду Грея й інших відбитих кодів є їхня невагомість, тобто в них вага одиниці не визначається номером розряду. Інформацію, представлену такими кодами, важко обробляти за допомогою ЕОМ. Декодування їх також пов'язане з більшими труднощами через істотне ускладнення декодувальних пристроїв. Тому перед введенням в ЕОМ або перед декодуванням відбитий код перетворять у простий двійковий код, який зручний для ЕОМ, а також порівняно легко декодується.

Список використаних джерел

1.http://ros.kpi.ua/wp-content/uploads/Download/Study/Metody/Osnovy_teorii_informacii_ta_koduvanya.pdf

2.http://www.kievoi.ippo.kubg.edu.ua/kievoi/lectures/gray.html
3.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B4_%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%8F
4.https://mathworld.wolfram.com/GrayCode.html

УДК 681.7-1/-9

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНИХ ОСВІТЛЮВАЧІВ ОПТИЧНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

Вікторевська Н., студ., гр. ВТ - 161.
Сатюков А. І., канд. фіз- мат. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Освітлювачі є важливою частиною оптичних вимірювальних приладів. Від їх параметрів у великому ступеню залежіть точність вимірювань. В таких приладах в якості освітлювача часто використовують систему з лампи розжарення, конденсора та світлофільтра. В сучасних приладах все частіше використовуються лазери.

Важливою характеристикою освітлювача є спектр випромінювання.

Оптимальним варіантом з цієї точки зору є лазер, оскільки його світло монохроматичне. Проте не можна виключати можливості попадання випромінювання безпосередньо в очі користувача. Така ситуація можлива при нехтуванні останнім правил безпеки, технічної несправності і т.д. А це вкрай небажано з безпекової сторони, адже можливе нанесення шкоди здоров'ю людини.

Система з лампи розжарення, конденсора та світлофільтра звичайно більш безпечна. Головним недоліком її є низький коефіцієнт корисної дії лампи розжарення. Спектральна характеристика такої системи визначається перш за все полосою пропускання світлофільтра, оскільки лампа розжарення має суцільний спектр.

Слід відмітити також, що в попередні роки було випущено багато приладів з лампою розжарення і взагалі без світлофільтра. Внаслідок суцільного спектра джерела такі прилади мають іноді проблеми з точністю відліку, що визначає можливу похибку вимірювання. Проте вони використовуються і зараз.

Метою проведених досліджень є отримання освітлювча з більш вузькою спектральною характеристикою.

З існуючих світлофільтрів найбільш вживаними є світлофільтри з оптичного скла та інтерференційні світлофільтри.

Світлофільтри з оптичного скла випускаються у багатьох варіантах. Їх характеристики визначаються властивістю кольорового скла пропускати світло з певними довжинами хвиль і поглинати інші [1].

Інтерференційні світлофільтри мають більш складну будову. На поверхню скла наноситься багатошарова оптична структура і внаслідок інтерференції вона пропускає хвилі тільки певних довжин [2,3.]. Такі фільтри можуть мати досить вузьку полосу пропускання, але і їх вартість значно вище.

Одними зі сучасних джерел світла є світлодіоди. Вони не є джерелом монохроматичного світла як лазери. Проте їх спектральна характеристика і не є суцільною як у лампою розжарення [4],

В доповіді наведені результати досліджень спектральних характеристик сучасних надяскравих світло діодів, та полос пропускання світлофільтрів з оптичного скла.

За результатами порівняння згаданих характеристик запропоновані варіанти освітлювачів оптичних вимірювальних приладів, які складаються з надяскравого світлодіода та світлофільтра з оптичного скла. Спектральна характеристика такої системи є більш вузькополосною порівняно з традиційною.

Список використаних джерел
1.ГОСТ 9411-91 Стекло оптическое цветное. docs.cntd.ru › document › gost-9411-91
2.Спектральні характеристики багатошарових структур ena.lp.edu.ua › bitstream › ntb
3.Багатошарові інтерференційні покриття. innovation.karazin.ua › resources
4.Джерела оптичного випромінювання, їх призначення susolya-byk.narod.ru › vosp › 9.htm

---

УДК 658.334

СТАБІЛІЗАЦІЯ КОНТРОЛЬНИХ КАРТ ШУХАРТА У СТАТИСТИЧНОМУ КОНТРОЛІ

Віротченко А. А., студ. гр. ВТ-161
Мошель М. В., д.т.н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Серед сукупності методів і засобів статистичного контролю найбільш поширені контрольні карти. Контрольну карту як засіб статистичного контролю вперше запропонував у 1924 р. У.Шухарт. Сама контрольна карта представляє собою графік у прямокутних координатах, де вздовж осі X відкладається номер виміру, а вдовж осі У – значення показника якості. Розрізняють два види контрольних карт – для кількісних даних і для альтернативних даних.

Український стандарт ДСТУ 3514-97 до карт для кількісних даних відносить карти середнього значення($\overline{x}$ – карта), медіан ($м_е$ – карта), стандартного відхилення (σ – карта), карту розмахів і середніх розмахів (R та R – карти). До контрольних карт за альтернативними даними відносяться β – карти (доля дефектних виробів), np – карти (число дефектних виробів), c – карти (число дефектів), u – карти (число дефектів на одиницю продукції). Контрольні карти дозволяють контролювати весь процес виробництва – від закупівлі сировини до післявиробничих операцій. Але залишається проблема порівняння контрольних карт, які оперують різними показниками якості, мають різні межі регулювання, об'єми вибірок та ін.

Стандарт ДСТУ ISO 8258 – 2001 пропонує метод стабілізації контрольних карт для альтернативних даних, який полягає у перетворенні відповідного показника якості у безрозмірний параметр (t – параметр). Згідно із методом, центральна лінія CL=0; верхня межа регулювання UCL=3, нижня межа регулювання UCL= -3. Цей підхід базується на міжнародно визнаному стандарті ± 3σ, де σ – стандартне відхилення. При нормальному розподілі імовірностей (розподіл Гаусса), який справедливий для незалежних вимірювань, в інтервалі ± 3σ навколо середнього значення, яке лежить не менше 99,73% індивідуальних значень, тобто i≅1.

Наприклад, для $n\overline{p}$ – карти параметр t рівний:

$$t = \frac{np - n\overline{p}}{\sqrt{n\overline{p}(1-\overline{p})}}$$

Нам запропоновано цей підхід розширити на всі види карт незалежно від показника якості та об'єму вибірок. При цьому для карт із несиметричними межами додатково вводяться параметри $\sigma_в$ і $\sigma_н$ відповідно для значень вище і нижче центральної лінії CL. Такі карти будуть мати межі регулювання UCL= -3 та UCL= 3 незалежно від показника якості та його значень.

Стабілізація контрольних карт дозволяє порівняти всі технічні операції та їх вплив на якість незалежно від показника, тобто порівняти дані, які іншим способом порівняти неможливо.

Список використаних джерел
1. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула.- Вид 2-е. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 560с.
2.ДСТУ 3514-97 Статистичні методи контролю та регулювання. Терміни та визначення.
3.ДСТУ ISO 8258-2001 Статистичний контроль. Контрольні карти Шухарта (ISO 8258:1991, IDT).

УДК 613.5-7

КЛІМАТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОБУТУ ЛЮДИНИ ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ АСПЕКТ СУЧАСНОГО ЖИТТЯ

Газукін Д. О., студ. гр. ВТ-171
Терновський Р. О., студ. гр. ВТ-171
Космач О. П., к.т.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Мікроклімат жилих приміщень складається з фізичних чинників та умов навколишнього середовища, які зумовлюють їх тепловий стан і впливають на загальний теплообмін людини. Основними факторами, які формують мікроклімат житлових приміщень є: температура, швидкість руху та вологість повітря. Проте в загальному випадку житлове приміщення являє собою сукупністю кімнат або площ, які мають свої особливі умови використання. Розглянемо особливості таких окремих ділянок типової житлової будівлі як: вітальня, спальня, кухня, ванна, вбиральня, балкон.

Підтримка мікроклімату у вітальні досягається за рахунок підтримки температури, а також вологості повітря. Крім того використовуються порогові системи, які в першу чергу будуть попереджувати про недотримання кліматичних режимів і в подальшому самостійно вмикають систему опалення або вентиляції повітря.

Для контролю температури можуть бути використані розумні клапани для кожної батареї також альтернативою може бути встановлений кондиціонер с датчиком положення людини.

Підтримка мікроклімату у спальні здійснюється за допомогою контролю свіжості повітря (відсотку CO_2 у повітрі), автоматичне увімкнення вентиляції при високій кількості пилу у повітрі; вологості повітря, що запускають вентиляцію при проходженні певного порогу. Сучасні тенденції в спальні проявляються в системі голосового увімкнення світла та її регулювання в залежності від команди, а також ввімкнення електричних аксесуарів, альтернативою може використовуватися датчик шуму та присутності, руху. В разі необхідності систему можна вимкнути по бажанню. Рекомендована температура для комфортного сну складає 16…19 °С. За допомогою смарт клапанів на батареях опалення або кондиціонеру можна регулювати температуру в спальні.

Підтримка мікроклімату на кухні:

1)датчики вологості, що запускають витяжку при проходженні певного порогу;

2)датчики протікання води або газу, що працюють одночасно з контролерами. Вони можуть перекрити воду і газ при виявленні витоку без участі людини, особливо важливо при наявності дітей або людей похилого віку. У разі виявлення високого рівня газу у повітрі система автоматично вмикатиме витяжку та відправляти повідомлення на телефон користувача про небезпечну ситуацію в приміщенні;

3)контроль освітленості кухні у різних її частинах в залежності від положення людини або декілька людей;

4) контроль температури і, особливо, її стабілізація в разі відхилення від норми.

Підтримка мікроклімату у ванній кімнаті використовують контроль за освітленням кімнати. Управління відбувається за допомогою датчиків присутності, руху. Особливо важливо що може змінюватися яскравість освітлення голосовими командами. Управління мікрокліматом усередині ванної кімнати (температура води, температура повітря та його вологість) заздалегідь задаються відповідними параметрами. Необхідними умовами сьогодення є підсвічування водяного струменя душа перехідного кольору RGB. За її кольором людина визначає температуру води, не торкаючись до неї (синій – холодна вода, червоний – гаряча, з плавним переходом від синього до червоного). Контроль свіжості повітря (відсотку CO_2 у повітрі), у разі високого відсотку CO_2 у повітрі автоматичне увімкниться вентиляція. Особлива роль вентиляції у ванній кімнаті полягає в швидкому відведенні теплого вологого

повітря для зменшення та ліквідації наслідків корозії, а також мінімізації осідання волого повітря на дзеркалі, що дозволяє позбавитися його протирання.

Для підтримки мікроклімату в вбиральні використовують контроль за освітленням кімнати. Управління мікрокліматом (температура повітря і вологість) усередині туалетної кімнати за заздалегідь заданими параметрами, контроль свіжості повітря (відсотку CO_2 у повітрі), у разі високого відсотку CO_2 у повітрі автоматичне увімкнення вентиляції. В зв'язку з відсутності необхідності в користуванні вбиральнею весь день для регулювання температури в кімнаті можне використовувати підлогу з швидким підігрівом.

Підтримка мікроклімату балкону здійснюється за допомогою контролю свіжості повітря (датчик CO_2 у повітрі та датчик наявності пилу).

Оптимальними у більшості житлових приміщень слід вважати середню температуру в межах 18…22 °С, перепади температури по горизонталі та вертикалі — до 2…3 °С, а загальний добовий перепад — до 2 °С (при використанні центрального опалення) та до 5 °С (у разі застосування місцевого опалення) при вологості повітря 40–75 %.

УДК 681.51

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ»

Козачок Г. Є., студент гр. ВТ-171
Керівник: **Безручко В. М.,** к.т.н., доцент кафедри електричних систем і мереж
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Розумний дім це концепція автоматизації домашнього обладнання, надання йому окремих інтелектуальних здібностей для спрощення та покращення життя людини. На сьогоднішній день в світі існує багато виробників, що пропонують своє бачення "майбутнього". Дослідження, проведене компанією International Data Corporation (IDC), говорить про те, що ринок пристроїв для «розумного» будинку в Європі значно виріс [1]. У четвертому кварталі 2019 року європейці придбали в цілому 39,9 млн названих пристроїв. Це на 20,4% більше в порівнянні минулим періодом. Більш того, на ринку Східної Європи і зовсім зафіксовано 53,5-відсоткове зростання попиту.

У четвертому кварталі лідерами європейського ринку пристроїв для «розумного» будинку стала компанія Amazon з часткою в 19,4%. Далі йдуть Google і Samsung з результатом 15,2% і 12,7% відповідно. На четвертому місці знаходиться LG Electronics з 10,1%, а замикає п'ятірку Sony з 5,0% [1].

Однак пристрої сьогодення, ще далекі від ідеалу та весь час покращуються. Спостерігаються наступні тенденції розвитку:

- використання альтернативних систем зв'язку, для універсальності встановлення обладнання;
- розвиток штучного інтелекту для голосового управління і більш глибокого аналізу даних системи та створення комфортних умов використовування розумного будинку;
- піклування про здоров'я людини, для попередження про життєво небезпечних наслідків;
- створення затишку в оселі, для підвищення комфорту і рівня життя;
- різноманітність систем управління, для універсальності встановлення обладнання;
- удосконалення системи безпеки, для захисту особистого простору;
- управління витратами ресурсів, для енергоефективності та заощадження коштів;
- оптимізація часу на побутові операції, для збільшення часу на відпочинок після роботи.

С точки зору авторів найбільш актуальним є розвиток технологій для піклування про здоров'я людини та попередження про життєво небезпечних наслідків. До таких систем можна віднести системи створення мікроклімату в приміщенні (температури, вологості), контролю за якістю повітря (домішок газів, пилі, радону), корекція освітлення в приміщенні (яскравість та

спектральний склад світлового потоку), контролю якості харчування, контролю за параметрами стану людини (вага, пульс, тиск, кисень, цукор), домашні лабораторії та інше.

Останні найбільш перспективним з розробок для системи контролю за здоров'ям є результати досліджень з «розумного» туалету, здатного проводити моніторинг і точно діагностувати різні захворювання. Приклад такої системи наведений на рис. 1 [2].

Рисунок 1 – Система контролю

За допомогою наявних на ринку інструментів система може проводити аналіз зразків. Прилад здатний визначати вміст крові в сечі, проводити аналіз кількості лейкоцитів, рівня білків, глюкози і багатьох інших біомаркерів, а також виявляти перші ознаки деяких видів раку (колоректального або урологічного), ниркової недостатності та інших захворювань. Зібрані дані «розумний» туалет автоматично має зберігати у захищеному Інтернет просторі, доступ до якого буде мати тільки лікуючий лікар, а про результати аналізів мають бути видні через мобільний додаток.

Висновок. Розвиток систем «розумний дім» має не тільки підвищувати комфорт і рівень життя, але й підвищувати контроль за здоров'ям людини, та попереджувати про життєво небезпечні фактори.

Список використаних джерел

1. The Smart Home Market in Europe Experienced the Strongest Quarter Ever in 4Q19. Точка доступу: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prEUR146194020&utm_source=ixbtcom

2. Park, S., Won, D.D., Lee, B.J. et al. A mountable toilet system for personalized health monitoring via the analysis of excreta. Nat Biomed Eng (2020). DOI: https://doi.org/10.1038/s41551-020-0534-9

УДК 531.7.126

РЕФОРМА SI: ПРИЧИНИ, РЕЗУЛЬТАТИ, НАСЛІДКИ

Кравченко А. О., Кривошей А. О., студ. гр. ВТ-191
Журко В. П., ст. викл.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Міжнародна система одиниць SI існує з невеликими змінами з 1960 року, вона постійно розвивалась і уточнювалась. Це було пов’язано з відкриттям нових фізичних явищ і законів, вдосконаленням засобів і методів вимірювання фізичних величин. Основним недоліком існуючої системи SI було те, що з семи основних одиниць тільки секунда і метр були напряму пов’язані з істинними фізичними константами. Тому виникла нагальна потреба наблизити визначення основних одиниць до природних інваріантів і посилити їх зв’язок з фундаментальними сталими як істинними еталонами природи. Це призвело до того, що на 24-й Генеральній конференції мір і ваг (CGPM) у 2011 р. у резолюції № 1 сформулювали нові визначення, а також суть «Нової SI» (New SI), а 25-а CGPM в 2014 р. підтвердила ці рішення. Нарешті 26-а CGPM 16 листопада 2018 р. прийняла остаточне рішення про введення в дію Нової SI з 20 травня 2019 року – у Всесвітній день метрології.

Міжнародна система одиниць New SI на сьогоднішній день є системою одиниць, в якій:

- частота надтонкого розщеплювання атома цезію-133 в основному стані ν_{Cs} складає точно 9 192 631 770 Гц;

- швидкість світла у вакуумі c_0 складає точно 299 792 458 м·с$^{-1}$;
- стала Планка h складає точно 6,626 06X × 10^{-34} Дж·с;
- елементарний заряд e складає точно 1,602 17X × 10^{-19} с·А або Кл;
- стала Больцмана k складає точно 1,380 6X × 10^{-23} Дж·К$^{-1}$;
- стала Авогадро N_A складає точно 6,022 14X × 10^{23} моль$^{-1}$;
- світлова ефективність K_{cd} монохроматичного випромінювання з частотою 540× 10^{12} Гц складає точно 683 лм/Вт, де символ X є однією або декількома цифрами, які потрібно додати до числових значень h, e, k і N_A, з використанням найостаннішого коректування Комітета з числових даних для науки і техніки (CODATA).

Таблиця 1 – Відтворення основних одиниць у новій SI

Основна одиниця	Стала, до якої простежується одиниця	Метод відтворення	Основна апаратура
Секунда	ν_{cs} – частота переходу поміж надтонкими рівнями атому цезію-133	Квантовий перехід в цезії-133	Цезієвий репер
Метр	c – швидкість світла	Генерування когерентного світлового випромінення (за допомогою лазера) і вимірювання частоти лазера; $L = c/f_л$	Високостабільний лазер і вимірювач його частоти (РОЧМ)
Ампер	e – елементарний заряд	1. Закон Ома і квантові ефекти Джозефсона і Холла; $I = \frac{U_j - \text{напруга Джозефсона}}{R_x - \text{Холлівський опір}}$	1. Прилади Джозефсона і КЕХ, струмовий компаратор
		2. Одноелектронне тунелювання	2. SET-насос
Кілограм	h – стала Планка	Порівняння $P_{ел} = P_{мех}$, вимірювання $P_{ел}$ через квантові ефекти Джозефсона і Холла	Ватт-ваги, прилади Джозефсона і КЕХ
Кельвін	k – стала Больцмана	Методи первинної термометрії	Первинні термометри
Кандела	K (λ_{555}) – спектральна сила світла частотою 540·10^{12} Гц	1. Властивості випромінення абсолютно чорного тіла	Випромінювач типу АЧТ
		2. Використання явища фотоефекту	Приймач-фотометр зі 100%-вою квантовою ефективністю
Моль	N_A– стала Авогадро	Еталон не створюється	—

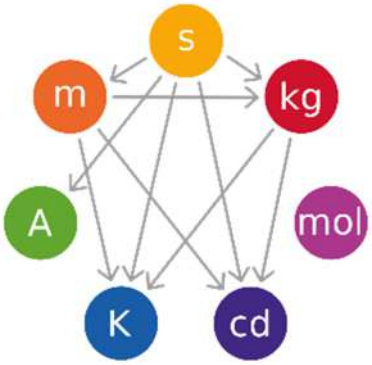


Рисунок 1 – Взаємозв'язок одиниць системи SI

Наслідки введення Нової SI.

1. Система одиниць позбавляється останнього еталона-артефакту (платино-іридієвого кілограма) і стає дійсно природною системою.

2. Визначення ампера буде відповідати методиці його практичної реалізації – через квантові ефекти Джозефсона і Холла.

3. Перехід на визначення кельвіна через сталу Больцмана приведе до удосконалення методів первинної термометрії, що важливо для розвитку температурних і теплових вимірювань в цілому.

4. Ряд фізичних сталих набувають більш точних значень, що важливо для розвитку науки в цілому, і сучасних технологій зокрема.

5. Зміни в SI не ведуть до суттєвих змін і наслідків в процедурах вимірювань і результатах практичної метрології, але будуть сприяти подальшому впровадженню більш точних методів вимірювань, зокрема, квантових.

Список використаних джерел

1. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с. : іл.

2. Неєжмаков П. І. Реформа SI та перебудова системи еталонів електричних одиниць / П. І. Неєжмаков, Ю. Ф. Павленко, Н. М. Маслова // Український метрологічний журнал. – 2013. – № 1. – С. 3 – 13.

3. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.

УДК 621.923.42

РОЗРОБЛЕННЯ МАКЕТУ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЧНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Маринченко М.Г. студентка групи МВТп-191
Науковий керівник: **Приступа А.Л**., к.т.н., доц.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В наш час велика частина всіх овочів та фруктів вирощується в теплицях. Це обумовлено тим, що населення планети безперервно зростає і важливим стає питання повноцінного і здорового харчування великої кількості людей. Головним фактором для вирощування культур на відкритому ґрунті є погодні умови. В останні роки вони стають не передбаченими і вирощувати культури на відкритому ґрунті є дедалі складніше .

Контрольований мікроклімат дає можливість убезпечити себе від втрати майбутнього урожаю, оскільки система мінімізує непередбачувані погодні умови. Також контрольованою стає кількість нітратів і пестицидів, що дуже актуально в сучасному світі. При вирощуванні деяких культур за допомогою мікроклімату можна прискорити дозрівання. Оптимально вибрані мікрокліматичні умови дозволять не тільки підвищити врожайність, а також дозволить зменшити собівартість вирощених культур. Такий контроль мінімізує ймовірність помилки людини.

Проектами сучасних теплиць передбачено регулювання майже всіх параметрів, які обумовлюють інтенсивний розвиток рослин. Такими параметрами є температура повітря і ґрунту, відносна вологість та швидкість руху внутрішнього повітря. Ці параметри встановлені вимогами норм технологічного проектування теплиць для вирощування різних сільськогосподарських культур. Системи опалення та вентиляції повинні забезпечувати рівномірну температуру та швидкість руху повітря відповідно до технологічних норм. Тепловий режим повинен відповідати оптимальним температурам повітря і ґрунту, що залежить від фази росту і типу рослин, від способу вирощування й освітленості.

Основним видом палива для теплиць є природний газ , але враховуючи тенденцію зростання його вартості , сучасні виробники все більш повинні замислюватися над програмами, що дозволяють одержувати більші врожаї при менших витратах газу ті електроенергії. Використання високопродуктивної технології дає можливість отримувати великі і стабільні урожаї протягом цілого року.

Метою роботи є розроблення системи контролю мікроклімату в тепличних приміщеннях, що керується такими основними чинниками росту і активації фізіологічних

процесів в рослинах, як температура повітря, вологість ґрунту, освітленість, вологість повітря і температура ґрунту.

Завданням роботи є розроблення автоматичної системи для контролю мікроклімату тепличних приміщень.

В роботі використовуються такі методи дослідження: Теоретичні та експериментальні дослідження параметрів мікроклімату в тепличних приміщеннях. Моделювання та розроблення структури системи автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в тепличних приміщеннях. Застосуванні основних положень теорії математичної статистики.

Реалізація поставленого завдання зводиться до розроблення автоматичної системи для контролю мікроклімату тепличних приміщень.

Список використаних джерел

1. Нормы технологического проектирования селекционных комплексов и репродукционных теплиц: НТП-АПК 1.10.09.001-02. М.: МСХ РФ, 2003. 24 с.

2. Агротехнічні вимоги до автоматизації технологічних процесів у закритому грунті. URL: http://kyrator.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=724:tituln3&catid=23&Itemid=130&limitstart=7 (дата звернення 10.05.2019).

3. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99. К.: Міністерство охорони здоров'я (МОЗ), 1999. 10 с.

4. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник. Вінниця: ВНТУ, 2015. 230 с.

5. Петин В.А. Датчики для Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. БХВ-Петербург, 2016. 320 с.

6. Modeling and comparison of fuzzy and on/off controller in a mushroom growing hall : file:///D:/faizollahzadehardabili2016.pdf

---

УДК 378.1

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ В УНІВЕРСИТЕТІ М. МАРІБОР

Новик К. С., студентка групи ВТ-161
Науковий керівник: **Приступа А. Л**., к.т.н., доц.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Здобувач вищої освіти це перш за все особа, яка взяла на себе відповідальності за самовдосконалення та мотивування до підвищення рівню освіти оточуючих. Розвиток наукового дослідника напряму залежить від уміння адаптуватися до нових умов, швидко приймати рішення, а також навичок ділової комунікації. Платформами для поліпшення перелічених характеристик можуть стати освітні семінари, конференції, у тому числі міжнародні обміни, оскільки під час них здобувач освіти виступає саме як незалежна сформована особа, яка повинна себе зарекомендувати та гідно представити свій учбовий заклад.

На прикладі власного досвіду в участі у програмі академічної мобільності по обміну студентами, яка проходила в Словенії, надалі будуть наведені учбові характеристики для бакалавра.

В Україні існує поділ на ступені вищої освіти таких як молодший бакалавр та бакалавр. Відповідно перший здобувається на початковому рівні (короткому циклі) вищої освіти та містить обсяг освітньо-професійної програми 90-120 кредитів ЄКТС, тоді як другий – на першому рівні вищої освіти та містить180-240 кредитів ЄКТС[1]. За більшістю напрямків навчання студентів даного ступеню триває 4 роки.

Натомість програми ступеня бакалавра в Словенії тривають зазвичай 3 роки і закінчуються захистом дисертації, де кожен семестр складається з 30 ECTS, що становить 180 за всі три роки. Для того успішно перейти до наступного року, їм потрібно зібрати 54 ECTS, що залишає можливість перенести один предмет на наступний рік[2].

Предмети частково визначені урядом, а програма розбита на дві галузі - університетську та вищу школу - які майже ідентичні тому, що перша робить більше акценту на теорію для підготовки тих, хто бажає здобути ступінь магістра, а друга є більш практичною орієнтована, оскільки вона включає обов'язкове двомісячне стажування в заключному семестрі навчання, яке дозволяє студентам знайти роботу одразу після закінчення диплому[3].

В рамках програми обміну в країнах Європи надається достатньо чисельний перелік дисциплін. Для факультету «Електроенергетика та комп'ютерні науки» даний обсяг становить 157 предметів[4], з яких необхідно обрати дисципліни, які відповідають напряму та кількості кредитів освітньої програми, за якою студент проходить навчання. Також дозволяється обирати дисципліни з двох інших факультетів.

Місцеві студенти мають певну свободу вибору своїх предметів у наступні роки навчання, але перший рік у них немає такої можливості, так як в цей час вивчаються основи. Другий курс дозволяє студентам вибрати один математичний предмет на вибір з будь-якого університету в Маріборі, але справжньою цікавою частиною є два проекти, які починаються в четвертому і продовжуються наступного року в п'ятому семестрі. Вони дають можливість студентам вибрати пакет із чотирьох предметів, який їм більше підходить, і таким чином зосереджувати навчання на своїх уподобаннях. Це також означає, що за два роки студенти мають 8 предметів, які є частиною проекту, в якому вони використовують отримані знання працюючи в основному в командах з чотирьох людей. Після цього, студенти мають змогу трохи більше розширити свої знання за останній рік, вибравши два додаткові предмети за вибором, або з іншого проекту, або з іншої навчальної програми.

Спосіб оцінювання по кожній дисципліні визначається викладачем. Серед обраних мною дисциплін використовувалися наступні практики 50% за практичні завдання та 50% за іспит; 40% за практичні завдання, 30% за письмовий іспит та 30% за усний іспит; 60% за лабораторні завдання та 40% за іспит. Крім того, застосовується практика проміжного контролю, за якого студент при успішному складанні визначеної викладачем кількості тестів звільняється від написання іспиту.

Багато студентів мають право на державну стипендію, яка починається від 70 євро на місяць і до 200 євро. Серед інших видів виплат престижна стипендія Зоїса, зарезервована для найкращих студентів; а також стипендії за спеціальностями з менш популярних програмами, які надаються компаніями за умови, що студенти працевлаштовуються після закінчення навчання [5]. Інші переваги системи навчання в Словенії - це особливий статус студента, який дозволяє їм знаходити роботу за сумісництвом без необхідності будь-яких спеціальних договорів та щомісячного надання 20 купонів на їжу, які можна придбати в більшості ресторанів.

На кожного студента інженерної спеціальності припадає 5-6 дисциплін на семестр, які складаються з однієї лекції та однієї лабораторної роботи або практичного заняття на тиждень. Лабораторні роботи проводяться у підгрупах, які очолює доцент, але лекції не розділені та проводяться під керівництвом професора. Мінімальна кількість осіб у групі складає 4 студенти.

Університети мають досить гарну матеріальну базу. Лекційні аудиторії мають комфортні умови, що забезпечують кожного здобувача освіти окремим навчальним місцем. На практичних заняттях обладнання видається на групу студентів в залежності від поставленого завдання. Під час мого навчання на лабораторних роботах ми використовували пристрої великої вартості, тому операції проводилися під чітким наглядом. Наприклад, портативний пристрій збору даних National Instruments MyDAQ вартість якого приблизно 200 доларів.

Студенти мають дружні стосунки з викладачами, тому останні запрошують кращих на участь у своїх наукових проектах, конференціях, тренінгах.

Під час канікул проводиться велика кількість проектів та навчальних тренінгів, які є безкоштовними на основі конкурсного відбору. Наприклад, курси по вивченню специфічної мови програмування, проекти по розрахунках для машин Formula 1, курси по графічному дизайну.

Наприкінці року всі студенти повинні заповнити анкети для оцінки складності та якості кожного предмета, а також відданість професора.

Консультації проводяться в кабінеті професора в їх щотижневі робочі години протягом 2 годин на тиждень.

У кожної групи є куратор, до якого можна звернутися у разі виникнення питань, але відсутні планові зустрічі.

Існують також студентські асистенти, які є учнями старших курсів, до яких можна звернутися у разі складнощів під час навчання. Вони можуть надати консультацію, а також можуть бути присутніми під час лабораторних робіт задля допомоги.

Активно використовується дистанційне навчання на платформі eStudij[6], який можна використати задля зв'язку з викладачами та при виконанні завдань, але для мене, як іноземного студента, не було зручним його використання оскільки його управління ведеться тільки словенською мовою.

Також працює студентський кар'єрний центр, який регулярно надає рекомендації щодо умов прийняття на роботу та можливостей працевлаштування повідомленнями кожному студенту, а також проводить очні консультації.

Список використаних джерел

1. Закон України про вищу освіту [Електронний ресурс] //Законодавство України. – 2014. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18

2. Higher education. Educational System of Slovenia [Електронний ресурс] //2TM. – 2020. – Режим доступу: https://2tm.si/slovenian-education-system/?lang=en

3. Сисоєва С.О, Кристопчук Т.Є. Словенія// Освітні системи країн Європейського Союзу: Загальна характеристика: навчальний посібник; Київський університет Бориса Грінченка. – Рівне: Овід, 2012. — 140 с.

4. Course catalogue, faculties information and ECTS-users' guide [Електронний ресурс] //Univerza v Mariboru. – 2019. – Режим доступу: https://www.um.si/en/international/erasmus/Documents/FERI_Course_Catalouge_2019-2020.pdf

5. Državne štipendije [Електронний ресурс] // Študentska organizacija Slovenije. – 2019. – Режим доступу: http://www.studentska-org.si/studentski-kazipot/stipendije/drzavne-stipendije/

6.UM eStudij [Електронний ресурс]– 2019. – Режим доступу: https://estudij.um.si

---

УДК 613.626.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АЕРОБНИХ РЕЧОВИН НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОЧИЩУВАЧА ПОВІТРЯ ІЗ АНАЛІЗАТОРОМ ЙОГО ЯКОСТІ

Потійко Є. А., учениця 10-А класу, ЗОШ І-ІІІ ст. №35
Іваницька Н.А., к.пед.н., вчитель фізики вищої категорії,
педагогічне звання «вчитель-методист», директор ЗОШ І-ІІІ ст. №35
ЗОШ І-ІІІ ст. №35 Чернігівської міської ради Чернігівської області
Первак І.Л., к.мед.н., доцент
Національний медичний університет ім.О.О. Богомольця
Ткаченко Д.О., студ. гр. МПЕп - 191

Постановка проблеми. У повітрі природної атмосфери концентрація легких негативних аероіонів залежить від конкретних умов місцевості і знаходиться в межах від 600 до 50000 іонів в $см^3$ повітря. Найбільш багате негативними іонами кисню повітря гірських курортів, морських узбережь, хвойних борів, що здавна використовується для оздоровлення людей. Однак, переважну більшість часу сучасна людина перебуває у закритому приміщенні. Тому виникає ***проблема*** дослідження впливу аеробних речовин на стан людини за різних умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вимоги до якості повітря, у тому числі в закритих приміщеннях, вказані у ряді нормативних документів: ДСТУ ISO 14698-1:2008 Якість повітря. Чисті приміщення та відповідні контрольовані середовища. Контролювання біозабруднень [6]; ДСТУ ISO 6879-2003 Якість повітря. Характеристики і настанови щодо вимірювання якості повітря [7]; ДСТУ ISO 7168-1:2003 Якість повітря. Обмін даними. Частина 1. Загальний формат даних [8] та ін. Однак, зазначені документи лише регламентують вимоги до якості повітря, але не вказують, які сучасні

методи або пристрої дозволяють визначити його якість. Тому **мета статті** полягає в тому, щоб розглянути технічні можливості щодо створення очищувача повітря (іонізатора) із аналізатором його якості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно сучасних досліджень [1], у повітрі у закритих приміщеннях концентрація легких негативних іонів кисню завжди в 10-15 разів менше за санітарні норми (рис.1). Це обумовлює аероіонную недостатність, яка сприяє поширенню інфекційних захворювань, зниженню імунітету та передчасному старіння людини. Обрана тема дослідження є особливо актуальною у наш час, коли світ охоплений пандемією – поширенням небезпечного для життя людини вірусу COVID-19. За результатами досліджень медиків [9, с.735 - 736], одним із шляхів поширення вірусної інфекції є повіртяно-крапельний механізм передачі, який відіграє ключову роль у поширенні хвороб – вдихання аерозолів, що містіть збудник. Цей шлях відомий як дублю вальний механізм передачі і при багатьох інших видах інфекції. Тому вивчення нових технічних можливостей очищувача повітря (іонізатора) [2] є дуже важливою складовою обраного дослідження, спрямованого на створення іонізатора повітря у малих габаритах, наприклад, щоб його було легко розмістити на письмовому столі.

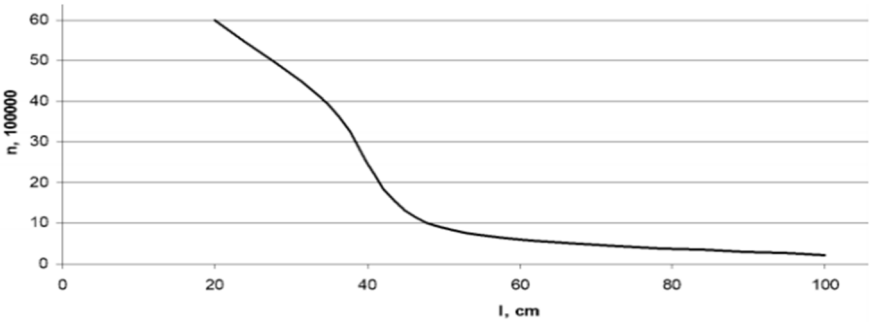
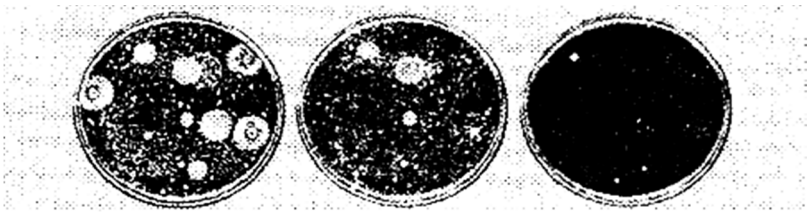


Рисунок 1 - Зміна концентрації аероіонів від часу для різних відстаней від іонізатора [1]

У сильно запиленому і задимленому приміщенні не рекомендують використовувати іонізатор, оскільки частинки пилу електризуються і глибше проникають в легені. У таких приміщеннях рекомендується включати його лише за відсутності людини. Згідно сучасних досліджень [2], зменшення кількості бактерій залежить від часу роботи іонізатора (рис. 2): через деякий час пил і бактерії осідають на позитивно заряджені поверхні (підлогу, батареї опалення та ін.) і тоді можна дихати чистим повітрям, насиченим цілющими іонами кисню.



до увімкнення через 10 хвилин після увімкнення через 30 хвилин після увімкнення

Розглянемо особливості технічних можливостей іонізатора, який дозволить не лише очищати повітря, а й визначати його склад (шкідливі речовини, бактерії та ін.):

1) Такий пристрій має бути побудований на мікроконтролері, який буде вмикати ультрафіолетову лампу.

2) Дані з датчиків можуть відображаються в мобільному додатку, що дозволить визначати склад повітря.

3) Малі розміри іонізатора будуть сприяти його розміщенню не тільки в приміщеннях, але і в міському транспорті, парках відпочинку, в місцях великого скупчення людей.

4) Відомо, що ультрафіолет у великих дозах дуже шкідливий для людського організму. Тому іонізатор повітря, має бути без видимого для людини доступу до джерела

ультрафіолетового опромінення. Ультрафіолетова лампа є дуже ефективною, адже при 1000 мВт/см^2 гине майже 90% бактерій та вірусів. Згідно спектру електромагнітного випромінювання ([3], рис.3), лампа має бути джерелом як найменшої довжини хвилі, щоб дія ультрафіолету на бактерії та віруси була найбільшою.

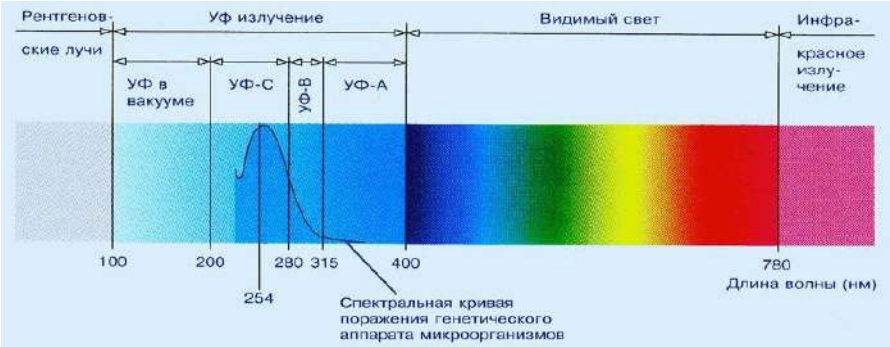


Рисунок 3 – Спектр електромагнітного випромінювання [3]

5) За допомогою додатку до мобільного телефону також можна буде відстежувати потенційно небезпечні ділянки та уникати їх людям із різкими алергічними захворюваннями.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У ході проведеного нами теоретичного дослідження була розглянута доцільність створення пристрою – очищувача повітря (іонізатора), нові технічні можливості якого дозволять: на основі мобільного додатку аналізувати якість та склад повітря, відстежувати потенційно небезпечні ділянки та уникати їх людям із різкими алергічними захворюваннями; вмикати ультрафіолетову лампу через мікроконтролер; працювати в місцях великого скупчення людей; обмежувати видимий для людини доступ до джерела ультрафіолетового опромінення. Перспективи наших подальших досліджень полягають в розробці технічної документації та принципу дії такого пристрою, який би враховував зазначені можливості іонізатора повітря в умовах спалаху інфекційних захворювань.

Список використаних джерел

1. Ионизатор воздуха своими руками (несколько схем) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://usamodelkina.ru/7356-ionizator-vozduha-svoimi-rukami-neskolko-shem.html – Заголовок з екрану. – Мова рос.

2. Ионизатор воздуха – для чего необходим ионизатор воздуха [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://js.com.ua/articles/ionizator/ – Заголовок з екрану. – Мова рос.

3. Ультрафиолет на двух пальцах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pikabu.ru/story/ultrafiolet_na_dvukh_paltsakh_6114422 – Заголовок з екрану. – Мова рос.

4. В чем разница между UV- и LED-лампами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://bhub.com.ua/v-chem-raznica-mezhdu-ispolzovaniem-uv-i-led-sveta/ – Заголовок з екрану. – Мова рос.

5. ДСТУ ISO 14698-1:2008 Якість повітря. Чисті приміщення та відповідні контрольовані середовища. Контролювання біозабруднень. Частина 1. Загальні принципи та методи. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://epicentre.com.ua/DSTU-ISO-14698ssstr1-2008-nrm11988.html

6. ДСТУ ISO 6879-2003 Якість повітря. Характеристики і настанови щодо вимірювання якості повітря (ISO 6879:1995, IDT). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=59926

7. ДСТУ ISO 7168-1:2003 Якість повітря. Обмін даними. Частина 1. Загальний формат даних. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53190

8. Патоморфологія: нац. підруч. / В.Д. Марковський, В.О. Туманський, І.В. Сорокіна та ін.; за ред. В.Д. Марковського, В.О. Туманського. – К.: ВСВ «Медицина», 2015. – 936 с.

9. Конструктивно - технічні аспекти вимірювання концентрації легких аероіонів методом відкритого колектора - Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/12282/1/20.pdf

УДК 69.022

УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

Пустовий І., студ. гр. ВТ-191
Наумчик П. І., к.ф.-м.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Актуальність теми. Проблемою вимірювання температур у складних умовах, до яких належать: тривале перебування при високих або кріогенних температурах, вплив іонізуючого випромінювання, механічні навантаження і т. ін. Існуючі датчики температури мають високу вартість і вимагають регулярної повірки внаслідок часового дрейфу [1].

Акустична термометрія позбавлена вищевказаних недоліків, оскільки в основу її використання покладено залежність швидкості поширення звукових хвиль від температури [2]. Такий датчик має високу швидкість і точність вимірювання температури, широкий діапазон вимірювання температури й відсутність дрейфу. Його можна використання в агресивних середовищах.

Постановка проблеми. Розробити ультразвуковий датчик для безконтактного вимірювання температури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Відомі такі типи акустичних термометрів: резонансні акустичні, акустичні імпульсні й акустичні на безперервних коливаннях [3].

Резонансний акустичний термометр працює за принципом зміни резонансних частот зі зміною температури.

Імпульсний акустичний термометр [4] – пристрій, що працює за принципом залежності частоти імпульсів від температури речовини.

Акустичний термометр на безперервних коливаннях. У цьому термометрі є два звукопроводи: один розміщують у середовищі, температуру якого вимірюють, а у другому підтримують сталу температуру. Звукові сигнали на виході з звукопроводів матимуть різницю фаз, за якою встановлюють температуру.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Відомі акустичні термометри складні у виконанні й роботі та мають високу вартість. Тому є необхідність у створенні простого і дешевого акустичного датчика, здатного швидко та безконтактно фіксувати зміну температури.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування та опис нового ультразвукового датчика температури.

Викладення основного матеріалу.

Призначення пристрою. Пристрій призначений для визначення миттєвої зміни температури повітря або газу в просторі, в якому він перебуває.

Будова пристрою. Пристрій складається з: блока живлення, мікроконтролера, ультразвукового датчика, дисплея.

Як мікроконтролер можна використати Arduino Nano. Для утворення і прийому ультразвукових хвиль – п’єзодатчик HC – SR04. Для фіксації температури – дисплей DS0802A.

Принци дії пристрою. У пристрої використовується відлуння ультразвукового випромінювання. Ультразвукова хвиля рухається від датчика HC – SR04, відбивається від спеціально утвореної перешкоди й повертається. Датчик фіксує час руху ультразвукової хвилі. Знаючи відстань від датчика до перешкоди s, встановлюють швидкість поширення ультразвуку v в середовищі (1).

$$v = \frac{2s}{t}. \qquad (1)$$

Як відомо, залежність швидкості поширення звуку в газах описується рівнянням (2) [5].

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{\mu}}, \qquad (2)$$

де v – швидкість поширення звуку, γ – показник адіабати; R – універсальна газова стала; μ – молярна маса повітря; T – температура повітря.

Звідки

$$T = \frac{4s^2\mu}{\gamma R t^2}. \qquad (3)$$

За формулою (3), знаючи s і t, встановлюють температуру повітря.

Висновки.

З огляду на проведене нами дослідження, можна стверджувати про можливість виготовлення нового дешевого та простого у використанні ультразвукового датчика температури, принцип роботи якого ґрунтується на залежності швидкості поширення ультразвукових хвиль від температури.

Список використаних джерел

1. Білинський Й. Й., Гладишевськи М. В. Розробка ультразвукового методу вимірювання швидкості плинних середовищ. *Technology audit and production reserves.* 2015. № 4/1(24). С. 19–23.
2. Кухлинг Х. Справочник по физике: пер. с нем. 2-е изд. Москва: Мир, 1985. 520 с.
3. Датчики: справочное пособие / под общ. ред. В. М. Шарапова, Е. С. Полищука. Москва: Техносфера, 2012. 624 с.
4. Новый тип датчика использует звуковые волны для измерения температуры. URL: https://www.dailytechinfo.org/news/2436-novyj-tip-datchika-ispolzuet-zvukovye-volny-dlya-izmereniya-temperatury.html (дата обращения: 21.03.2020).
5. Капранов Б. И., Калиниченко А. Н. Определение скорости распространения звука в металлических и неметаллических материалах. Методические указания к проведению лабораторной работы по курсу: «Акустический контроль и диагностика» для студентов, обучающихся по направлению: 12.04.01 – «Приборостроение». Томск 2018. 10 с.

УДК 621.923.42

КЛАСИФІКАЦІЯ СУЧАСНИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Пустовий І. І., студ. гр. ВТ-191

Науковий керівник: **Степенко С. А.,** к.т.н.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Перш за все варто зазначити, що мови програмування виникли не так давно, перша мова була створена у середині 50-х рр. XX ст. Перша мова програмування називалася FORTRAN, створена групою програмістів під керівництвом Джона Бекуса в корпорації IBM. Вона призначалася для наукових і технічних розрахунків. Назва Fortran є скороченням від FORmula TRANslator (перекладач формул).

На сьогоднішній день існує дуже велика кількість мов програмування, які стають все більш загальними та універсальними, але ці мови мають свої особливості, і кожна мова має свої переваги та недоліки. Зазвичай мови програмування можна класифікувати на кілька типів, однак ці мови підтримують кілька стилів програмування. Щороку з'являється багато нових мов програмування, але лише деякі з них стають дуже популярним. На данний час лідерами мов є Java, JavaScript та C#. Але технології змінюються і деякі мови втрачають свою актуальність, так ось зростає попит на Kotlin, JavaScript, TypeScript і Scala.

Спочатку потрібно дати визначення мовам програмування - це алгоритмічні мови, призначені для опису алгоритмів, що орієнтовані для виконання на комп’ютері, або система позначень для точного опису алгоритму, який треба виконати за допомогою комп’ютера. Мова програмування, як і будь-яка інша мова, являє собою набір символів (алфавіт), систему правил складання базових конструкцій мови (синтаксис) та правила тлумачення мовних конструкцій (семантика). Ця система позначень і правил призначена для одноманітного і точного запису

алгоритму. Алфавіт, синтаксис і семантика — три основні складові мов програмування. Програма — це алгоритм, записаний мовою програмування. Трансляція (від англ. translation — переклад) — програма, яка перетворює команди мови програмування на машинну мову. Існує два способи трансляції: інтерпретація та компіляція. Інтерпретація (від англ. interpretation) — спосіб трансляції, при якому кожна інструкція програми перекладається в машинні коди та виконується, і тільки після виконання одного фрагмента програми процесор переходить до обробки іншого фрагмента. Це гнучка система перекладу, яка реалізовується нескладно. Вона використовується в тих випадках, коли потрібна простота трансляції (Basic), або там, де інший спосіб перекладу дуже складний або навіть неможливий (Lisp). Компіляція (від англ. compile — збирати) — спосіб трансляції, при якому здійснюється переклад усього тексту програми, збір перед її виконанням та запис у пам’ять комп’ютера. При перегляді програми компілятор виділяє місце в пам’яті для кожної змінної.

Також, мови програмування можна класифікувати по таким критеріям:

Мова низького рівня - це мова програмування, призначений для певного типу комп'ютера і відображає його внутрішній машинний код; мови низького рівня часто називають машинно-орієнтованими мовами. Їх складно конвертувати для використання на комп'ютерах з різними центральними процесорами, а також досить складно вивчати, оскільки для цього потрібно добре знати внутрішні принципи роботи комп'ютера.

Мова високого рівня - це мова програмування, призначений для задоволення вимог програміста; він не залежить від внутрішніх машинних кодів комп'ютера будь-якого типу. Мови високого рівня використовують для вирішення проблем, і тому їх часто називають проблемно-орієнтованими мовами. Кожна команда мови високого рівня еквівалентна кільком командам в машинних кодах, тому програми, написані на мовах високого рівня, більш компактні, ніж аналогічні програми в машинних кодах.

Взагалі, класифікацій мов дуже багато, наприклад ще ділить мови на обчислювальні і мови символьного обробки. До першого типу відносять ФОРТРАН, ПАСКАЛЬ, АЛГОЛ, БЕЙСІК, С, до другого - ЛИСП, ПРОЛОГ, Снобол і ін.

Ще одна поширена класифікація мов програмування заснована на принципі їх організації, іліпарадігме [1]. Згідно з цією класифікацією мови ділять на процедурні (вживаються також терміни імперативні і структурні, хоча це не зовсім одне й те саме), об'єктно-орієнтовані, функціональні і логічні.

У процедурних мовах програма явно описує дії, які необхідно виконати, а результат задається тільки способом отримання його за допомогою деякої процедури, яка представляє собою певну послідовність дій. В цю велику групу входять, наприклад, ПАСКАЛЬ, С, АДА, ПЛ / 1, ФОРТРАН і БЕЙСІК.

В об'єктно-орієнтованих мовах не описують докладної послідовності дій для вирішення завдання, хоча вони містять елементи процедурного програмування. Програма пишеться в термінах об'єктів, які мають властивості і поведінкою. Об'єкти обмінюються повідомленнями.

У функціональних мовах програма описує обчислення деякої функції. Зазвичай ця функція задається як композиція інших, більш простих, ті в свою чергу розкладаються на ще більш прості і т.д. Один з основних елементів в функціональних мовах - рекурсія, тобто обчислення значення функції через значення цієї ж функції від інших елементів. Присвоювання і циклів в класичних функціональних мовах немає. Представниками цієї групи є ЛИСП, ML і Haskell.

У логічних мовах програма взагалі не описує дій. Вона задає дані і співвідношення між ними. Після цього системі можна задавати питання. Машина перебирає відомі і задані в програмі дані і знаходить відповідь на питання. Порядок перебору не описується в програмі, а неявно задається самим мовою. Класичним мовою логічного програмування вважається ПРОЛОГ. Побудова логічної програми взагалі не вимагає алгоритмічного мислення, програма описує статичні відносини об'єктів, а динаміка знаходиться в механізмі перебору і прихована від програміста.

Функціональні і логічні мови називають декларативними, або непроцедурного, оскільки програма являє собою не набір команд, а опис дій, які необхідно здійснити. Цей підхід істотно простіше і прозоріше формалізується математичними засобами. Отже, програми простіше перевіряти на наявність помилок (тестувати), а також на відповідність заданій технічної специфікації (верифікувати). Високий ступінь абстракції також є перевагою даного підходу. Фактично програміст оперує не набором інструкцій, а абстрактними поняттями, які можуть бути досить узагальненими.

Список використаних джерел

1. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник 10-11 класс. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.

2.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B2_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F

3.https://stud.com.ua/97344/informatika/klasifikatsiya_programuvannya

4.https://www.typesnuses.com/types-of-programming-languages-with-differences/

5.https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2019/

УДК 621.923.42

ОСНОВНІ СХЕМИ АЛГОРИТМІВ СТИСНЕННЯ ДАНИХ

Сазонов В. С., студ. гр. ВТ-161
Науковий керівник: **Степенко С. А.**, к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Метод стиснення JPEG-LS заснований на алгоритмі стиснення LOCO-I. Він дуже відрізняється від JPEG та JPEG2000, хоча схожий. Цей алгоритм рекомендується використовувати для систем із обмеженим вмістом ресурсів, наприклад космічних станцій на камерах Chibe. Для прогнозування значення звичайного пікселя x використовуються пікселі контексту a, b, c, d. Залежно від контексту, він вибирає режим: послідовний (режим запуску) або звичайний (звичайний режим). Послідовний режим вибирається, якщо y і z швидше збігаються, регулярний - якщо. У разі використання послідовного режиму кодер робота починає переглядати поточний порядок пікселів x і знаходить найбільшу довжину серії пікселів, що збігаються з контекстним пікселем a. Тому в межах поточного рядка отримують послідовність однакових пікселів, які збігаються з позначенням, відомим пікселем a. Після цього кодується довжина послідовності. При використанні звичайного режиму значення пікселів a, b і c використовуються для обчислення прогнозованого значення пікселя x (Px). Також називається помилка прогнозу Errval. Його значення дорівнює різницевим значенням x і Px. Помилка Errval виправляється, а потім кодується за допомогою кодів Pigeon. Код Голомба залежить від a, b, c, d та Errval цих пікселів.

Код Хаффмана (Huffman code) це мінімальнонадлишковий префіксний код (minimum-redundancy prefix code). Розглянемо основні ідеї коду Хаффмана та зробимо дослідження ряду важливих властивостей алгоритму. Основною ідеєю алгоритму Хаффмана є те, що кодування символів вхідного алфавіту здійснюється різним числом біт. Символи, які зустрічаються частіше, будуть закодовані меншим числом біт, ніж ті, які зустрічаються рідше. Отриманий код буде оптимальний або, іншими словами, мінімально-надлишковий. Ідея алгоритму була опублікована Девідом Хаффманом в 1952 році. Алгоритм Хаффмана двопрохідний. На першому проході будується частотний словник і генеруються коди. На другому проході відбувається безпосередньо кодування. За 50 років з дня опублікування, код Хаффмана нітрохи не втратив своєї актуальності і значущості. Так з упевненістю можна сказати, що ми стикаємося з ним, в тій чи іншій формі (справа в тому, що код Хаффмана рідко використовується окремо, частіше працюючи у зв'язці з іншими алгоритмами), практично кожен раз, коли архівуємо файли, дивимося фотографії, фільми, посилаємо факс або слухаємо музику. Стискаючи файл за алгоритмом Хаффмана перше, що ми повинні зробити, – це

прочитати файл повністю і підрахувати скільки разів зустрічається кожен символ з розширеного набору ASCII, тобто визначити їх відносну частоту у файлі. Якщо ми будемо враховувати усі 256 символів, то не буде різниці в стисненні текстового і EXE файлу.

Моделювання було проведено за допомогою розробленої програми, яка отримує на вхід текстовий документ, проводить кодування по класичному алгоритму Хаффмана (будує кодове дерево та кодує кожен символ) та по його модифікації (розбиває таблицю символів на дві групи згідно їх частот, будує кодове дерево для кожної з них та кодує символи за допомогою них), підраховує розмір стиснених даних за оригінальним алгоритмом та модифікацією. Для проведення експериментів використовувалися дані трьох типів. На першому етапі були використані сгенеровані дані, в яких символи розташовані по убуванню їх частоти, а самі частоти підкоряються закону Ципфа.

На другому етапі були використані сгенеровані дані, в яких розподіл символів також підкоряється закону Ципфа, але розташовані вони були у довільному випадковому порядку. Третій етап експерименту включав дослідження ефективності модифікації алгоритму в порівнянні з класичним на даних, котрі були отримані з реальних баз даних. Базуючись на результатах проведених досліджень першого експерименту можна зробити висновок, що розроблена модифікація алгоритму Хаффмана є більш ефективною в порівнянні з класичним алгоритмом. Для даних, довжина котрих приблизно дорівнює 50 символам, ефективність досягає 30% у порівнянні з класичним алгоритмом. В середньому ефективність досягає 23%. Для цього типу даних доцільно розділяти символи тексту на дві групи, котрі також, приблизно рівні за обсягом. Тестування для реальних даних проводилося для двох наборів даних. Перший набір містив рядки тексту з символів кирилиці довжиною від 10 до 80. Ефективність розробленої модифікації досягає приблизно 13%. Цей показник вірний для даних, котрі суттєво відрізняються довжиною. Найбільший коефіцієнт стиснення отриманий при розділенні символів тексту на дві рівні групи.

Список використаних джерел

1. Vajnberger M., Seroussi G., Schapiro G. The Loco-I stysnennja zobrazhen bez vtrat. Algorytm: pryntsypy i standartyzatsiji v JPEG-LS // Hewlett-Packard Laboratories Technical Report No. HPL-98- 193R1, lystopad 1998, pereroblene zhovtnja +1999. IEEE Trans. Obrobka zobrazhen, Vol. 9 serpnja 2000 roku, pp. 1309–1324

2. Vajnberger M., Seroussi G., Schapiro G. The Loco-I: nyzka skladnist, zasnovana na konteksti, stysnennja zobrazhen bez vtrat Algorytm // Proc. Konferentsija IEEE Data Compression, Snowbird, schtat Juta, berezen-kviten 1996 roku.

3. DISKRETNAJA MATEMATIKA: ALGORITMY. JPEG, JPEG 2000, JPEG-LS. Szhatie izobrazhenij s poterjami i bez [Elektronnyj resurs]: [Veb-sajt]. – Elektronni dani. – Rezhym dostupu: http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/data-compression/jpeg-2006.

4. Ватолин Д., Ратушняк А. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео// Д. Ватолин, А. Ратушняк. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 384 с

5. Селомон Д. Сжатие данных, изображений и звука. // Д. Селомон – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.

6. Артюшенко В. М., Шелухин О. И. Цифровое сжатие информации // Артюшенко В. М., Шелухин О.И. – М.: Дашков и Ко, 2004. – 426 с.

7. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С++. Части 1-4. Анализ. Структуры данных. Сорттровка. Поиск. // Р. Седжвик Р. – М.: ДиаСофт, 2002. – 688 с.

УДК 621.923.42

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ТИПИ КОДУВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ QR КОДІВ

Сіленко О. М., студ. гр. ВТ-161
Науковий керівник: **Степенко С. А.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

QR-код (від англ. Quick response -швидкий відгук): двовимірний штрих-код, розроблений японською фірмою Denso-Wave. У цьому штрихкоді кодується різноманітна інформація, що складається з символів (включаючи кирилицю, цифри і спецсимволи). Інформація, взагалі кажучи, будь-яка: адреса сайту, телефон, електронна візитка, координати розташування і так далі. Один QR-код може містити 7089 цифр або 4296 букв.

На QR-коді є обов'язкові поля, вони не несуть закодовану інформацію, а містять інформацію для декодування, це: *пошукові візерунки; вирівнювальні візерунки; смуги синхронізації; код маски і рівня корекції; код версії (з 7-ї версії); обов'язковий відступ навколо коду*. Відступ - рамка з білих модулів шириною в 4 модулі. Пошукові візерунки - 3 квадрати по кутах, крім правого нижнього, потрібні для визначення розташування коду, складаються з квадрата 3x3 з чорних модулів, навколо рамка з білих модулів, шириною 1, потім ще одна рамка з чорних модулів, так само шириною 1, і огорожі від іншої частини коду - половина рамки з білих модулів, шириною 1. Разом ці об'єкти мають розмір 8x8 модулів.

Наш фізичний світ - це те, що ви бачите, йдучи вулицею. Проблема в тому, що нічого не можна натискати. Ви не можете натиснути URL-адресу на контейнері, щоб переглянути рецепти. Ви не можете натиснути статую, щоб прочитати про неї у Вікіпедії. Отже, вам доводиться набирати посилання, робити нотатки або просто продовжувати ходити. Але це починає змінюватися. У вас на смартфоні додаток для читання QR, ви можете навести телефон камери на ці коди та негайно захопити корисну інформацію. Ніяких посилань на запам'ятовування, ніяких приміток - просто наведіть телефон на QR-код, і реальний світ стає доступним для натискання. QR-коди важливі, оскільки вперше вони роблять реальний світ… клікабельним.

Деякі різні типи QR-кодів можна створити: QR-код URL-адреси веб-сайту - це один із найпоширеніших типів QR-кодів. Створюючи QR-код веб-сайту, ви можете залучати трафік на свій веб-сайт. Просто введіть URL-адресу сторінки та створіть свій QR-код. Коли люди сканують його, їх відвідатимуть закодовану сторінку. Для таких зображень, як зображення виробу, інструкції з безпеки тощо, ви можете створити QR-код зображення.

При скануванні QR-код відкриє зображення у браузері скануючого пристрою. Ось короткий посібник щодо створення QR-коду зображення. QR-коди можна використовувати і для обміну документами Word. Кінцевим користувачам просто потрібно сканувати цей QR-код, щоб переглянути документ. Існує кілька способів створення QR-коду Word Word. Ви можете вибрати той, який вам найбільше підходить.

Маркетологи давно виявили переваги додавання QR-кодів до своєї упаковки, а не звичайно консервативна фармацевтична промисловість виявила, що QR-коди на їх упаковці не тільки сприяють підвищенню довіри споживачів до свого бренду, вони надають необхідну інформацію і навіть можуть запрограмуватися для надсилання нагадування пацієнтам про те, коли приймати їх за рецептом. QR-коди також використовуються для усунення загрози підроблених ліків. Мікротагмант, позначений QR-кодом, може містити більше інформації, ніж штрих-код, а багаторівневе кодування дозволяє відновлювати дані з частково пошкодженого коду. Код можна прочитати з багатьох напрямків, що допомагає у швидкій ідентифікації.

Версії символу QR-коду. QR-коди можна генерувати у 40 різних версіях символів, від 21 x 21 модулів (версія 1) до 177 x 177 модулів (версія 40). Кожна версія вищого символу має 4 додаткові модулі на кожній стороні (16 додаткових модулів на символ) і може містити пропорційно більший обсяг даних. Максимальний обсяг даних, який може містити даний

символ, визначається його версією, типом символів та рівнем виправлення помилок. Виправлення помилок QR-коду. Потужна можливість виправлення помилок QR-коду досягається додаванням до вихідних даних кодів Рід-Соломона, широко використовуваного математичного методу виправлення помилок. Це дозволяє зчитувати символ QR-коду, навіть якщо він забруднений або пошкоджений. Доступні чотири рівні виправлення помилок. Чим вищий рівень, тим більше виправлення помилок, але і більша версія QR-коду.

При виборі рівня виправлення помилок необхідно враховувати умови навколишнього середовища, а також потрібний розмір символу QR-коду. Наприклад, рівень Q (25% виправлення помилок) або H (30%) може знадобитися для заводів або інших програм, де QR-код, ймовірно, забрудниться або пошкодиться. Для чистих середовищ та кодів, що містять велику кількість даних, може бути обраний рівень L (7%). Загалом найчастіше використовується рівень M (15%).

Список використаних джерел

1. «Что такое QR-код и как с ним работать», авт. редакция Computer Bild, журнал ComputerBild №12/2011
2. Дубовицкая Л. В. «QR код — революция в мире креолизованных текстов?»
3. http://www.scoop.it/t/qr-codes-in-k-12-education - «QR Codes in K-12 Education»
4. https://scanova.io/blog/types-of-qr-code-examples/ - «Types Of QR Codes: Various Examples Of QR Codes To Engage Customers»
5. http://www.scoop.it/t/qr-codes-for-learning - «QR codes for learning»
6. http://www.nacs.org/LinkClick.aspx?fileticket=D1FpVAvvJuo%3D&tabid=1426&mid=4802 - «QR Code® Essentials»

УДК 665.65

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗІГРІВУ ВОДИ НАДВИСОКОЧАСТОТНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Сіленко О.М., студ. гр. ВТ-161
Сатюков А. І., канд. фіз.- мат. наук, доцент.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Наведені результати експериментальних досліджень ефективності розігріву води надвисокочастотним випромінюванням.

Розігрів речовини надвисокочастотним випромінюванням має досить широке застосування.

Інтенсивна сушка продукції, полімерізація клею при виготовленні фанери, харчові технології і т.д. – ось приклади такого процесу. Ретельний огляд vожна побачити наприклад в [1].

Велика увага приділяється пристроям, які розігрівають воду, що знаходиться в твердій фазі [2-4] і переходить в фазу рідку. Звичайно, слід згадати і поширений побутовий пристрій – мікрохвильову пічку. Можна відмітити, що саме в останньому випадку відбувається розігрів речовини в широкому температурному діапазоні – від розморозки продуктів до їх повного приготування.

Перехід води з твердої фази в рідку супроводжується суттєвою зміною електропровідних властивостей. Адже лід має досить високий питомий опір, а звичайна вода (не дистильована) є непоганим провідником і в ній з'являються наведені високочастотні струми.

Переважна більшість вказаних пристроїв використовують частоту НВЧ 2,45 ГГц. Цей вибір зумовлений тим, що на більш високих частотах молекули води не встигають за змінами електричного поля і ефективність розігріву зменшується. Проте цей факт є справедливим саме для дистильованої води. А в реальних речовинах молекули води знаходяться у взаємодії з іншими частинками і це призводить до зміни коливальних властивостей середовища.

Вимірювання ефективності розігріву води надвисокочастотним випромінюванням проводились за наступною методикою.

Зразок речовини розміщувався безпосередньо перед випромінювачем хвилевода мікрохвильової пічки. Замість магнетрона до хвилевода була під'єднана відповідна перехідна секція. Таким чином був створений коаксіально-хвилевий перехід. Це дало змогу використати у якості джерела звичайний НВЧ генератор. На виході генератора знаходився розв'язуючий атенюатор.

За допомогою вимірювальної лінії визначався коефіцієнт стоячої хвилі, зумовлений зразком. Він порівнювався з КСХ при відкритому випромінювачі і таким чином визначалась частина падаючої потужності, що потрапляла в зразок.

Вимірювання проводились в діапазоні частот від 2,45 ГГц до 2,7ГГц. Температура льоду -та води змінювалась від -5°С до 60°С.

Встановлено, що для процесу розплавлення льоду частота 2,45 ГГц не є оптимальною, оскільки КСХ мав досить великі значення. Суттєве зменшення відбивання від поверхні льоду -5°С та води при 0°С спостерігалось на частотах більше значення 2,5 ГГц. В той же час відбивання від поверхні теплої води 40 - 60°С було незначним і на частоті 2,47ГГц.

В результаті вимірювань зроблені висновки про оптимальні частоти розігріву льоду та води в широкому температурному та частотному діапазонах

Список використаних джерел

1.Технология СВЧ-Нагрева: потенциал и границы Иван Именохоев

2.Устройство для превращения снежной массы в жидкую фазу. Режим доступу: findpatent.ru › patent

3.Удаление снега или льда с дорог или дорожных покрытий www.freepatent.ru › МПК › Раздел Е › E01 › E01H › E01H 5/00

4.Свч-устройство для защиты кровли от наледей и сосулек. Режим доступу: edrid.ru › rid

5.Диэлектрические свойства воды и льда – Вода. Режим доступу: www.o8ode.ru › article › krie › Dielectric_properties_of_water_and_ice

---

УДК 621.373

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ФІЗИКИ 2018 РОКУ.

Найдьон А. О., студ. гр. РА-191

Науковий керівник: **Журко В.П.,** ст. викл.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Нобелівська премія є найбільш престижною відзнакою серед наукової спільноти в сучасному світі. Її цінність полягає не в матеріальній винагороді, а насамперед є беззаперечним визнанням досягнень вчених в різних галузях науки. Лауреати цієї премії з фізики – це дійсно видатні вчені, які внесли вагомий вклад в розвиток науки, завдяки яким з'явились нові сучасні технології. Неможливо уявити сьогоднішній світ без радіо і телебачення, інтернету і мобільного зв'язку, лазерів і нанотехнологій.

Рисунок 1 - Медаль Нобелівського лауреата

2 жовтня 2018 року Нобелівський комітет при Королівській шведській академії наук оголосив рішення про присудження Нобелівської премії з фізики в 2018 р. трьом ученим, які працюють у галузі лазерної фізики. Половина премії дісталася американському досліднику Артуру Ашкіну (Arthur Ashkin) за «створення оптичного пінцета і його застосування в біологічних системах». Другу половину премії поділили між собою французький фізик Жерар Муру (Gérard Mourou) і канадська дослідниця Донна Стрікленд (Donna Strickland) «за метод генерації високоінтенсивних ультракоротких оптичних імпульсів».

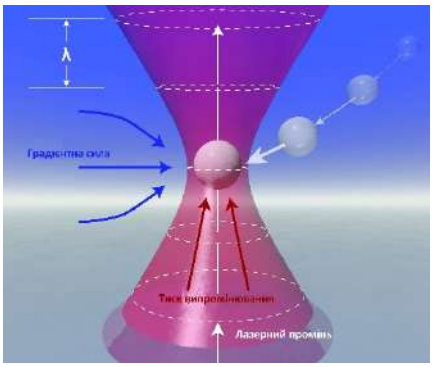


Рисунок 2 - Схема лазерного пінцета

А. Ашкін (1922 р. н.) винайшов оптичні пінцети, які захоплюють мікроскопічні частинки (атоми, віруси і інші живі клітини) за допомогою лазерних променів. На початку 1970-х років А. Ашкін започаткував систематичні дослідження тиску світла за допомогою лазера. Йому належать слова: «Всі вивчали лазер. Я почав лазером працювати». У своїх перших роботах з цього напряму А. Ашкін досліджував світловий тиск сфокусованого лазерного випромінювання на прозорі сферичні частинки розміром декілька мікрометрів. Завдяки цим експериментам було виявлено нові закономірності, що стали основою для винаходу нового інструмента – лазерного пінцета. А. Ашкін розробив першу версію однопучкової схеми пінцета (рис.2), яка давала змогу здійснювати тривимірні маніпуляції частинками.

Для цього сфокусований лазерний промінь спрямовували вертикально вгору, і захоплена пінцетом прозора частинка утримувалася силами світлового тиску та гравітацією, яка урівноважувала вертикально напрямлену силу тиску розсіяного частинкою лазерного світла.

У такій схемі відразу за фокусом створюється значний поздовжній градієнт світлового поля, в якому виникає градієнтна сила, більша за величиною і протилежна за напрямом до сили тиску розсіяного світла на частинку. Ця градієнтна сила забезпечувала утримання частинки в напрямі вздовж осі пучка, повертаючи частинку в область за фокусом пучка при її відхиленні у поздовжньому напрямі під дією тиску розсіяного світла. Таким чином, світлове поле у сильно сфокусованому лазерному пучку утворює оптичну пастку, яка дає змогу захоплювати частинку розмірами від десятків нанометрів до десятків мікрометрів і переміщувати її в будь – якому напрямі у просторі. Створену конструкцію було названо **лазерним** (оптичним) **пінцетом**.

Можливості використання лазерних пінцетів дуже великі:

1. Можна проводити операції на клітинах, навіть не обов'язково розкриваючи саму клітинну оболонку. Отримані таким чином методи вчені використовують для розробки наноліків і боротьби із складними захворюваннями.

2. Біофізики вимірюють в'язкопружні властивості біополімерів і навчилися збирати штучні клітини у впорядковані структури.

3. Можна використовувати оптичні пінцети, щоб управляти окремими атомами. Наприклад, у березні 2019 року австралійські фізики виміряли з точністю до сотих часток аттоньютона (10^{-18} Н) силу, яка діє на окремий атом, а у квітні американські дослідники вперше провели хімічну реакцію між окремими атомами лужних металів.

4. У січні 2019 року американські інженери отримали за допомогою оптичного пінцета кольорове тривимірне зображення, що нагадує голограми з науково-фантастичних фільмів.

Другу частину Нобелівської премії розділили між собою Ж.Муру і Д.Стрікленд – автори технології посилення чірпованих імпульсів (рис. 2). Їх винахід нагадує наукову фантастику – вчені взяли короткий лазерний імпульс (A), розтягнули його в часі допомогою двох дифракційних решіток (B), в результаті чого його інтенсивність зменшилась (C) і потім його можна підсилити в звичайному підсилювачі (D). Зворотнє стиснення за допомогою пари дифракційних решіток (E) створює короткий імпульс дуже високої інтенсивності (F). У 1985 році вони вперше втілили теоретичну ідею в реальність. Технологія Ж.Муру і Д.Стрікленд здійснила справжню революцію в області лазерної фізики. Вона стала основою для надпотужних і високоінтенсивних лазерів.

Загальна схема такого підсилення з часовими перетвореннями тривалості імпульсів була

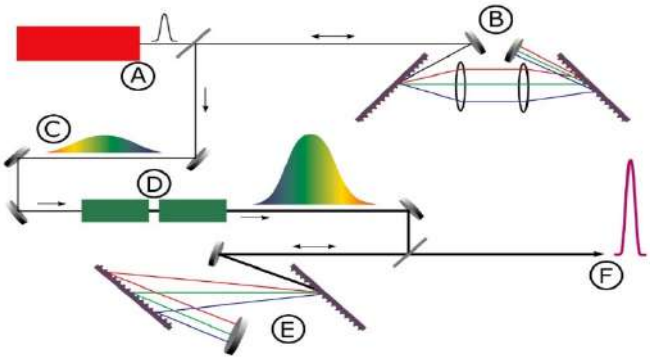


Рисунок 3 - Схема підсилення чірпованих лазерних

відома раніше в техніці радіолокації, де розтягування і стискання імпульсів досягалося за допомогою використання дисперсійних елементів, які здійснювали так званий «чирп» (від англ. Chirp – цвірінькання, щебетання – короткий різкий високий звук зі зміною підвищенням чи зниженням тону), тобто частотнозалежну затримку компонент, які формують імпульс.

Для збільшення тривалості імпульсу Ж.Муру і Д.Стрікленд використали оптичний світловод завдовжки 1,4 км, у якому здійснювався чирп, тобто частотнозалежна затримка світлових коливань завдяки комбінованій дії дисперсії групової швидкості та самомодуляції фази. При цьому швидкість поширення світлових коливань лінійно зменшувалася з частотою – так званий лінійний позитивний чирп. Імпульси тривалістю 150 пс, частотою повторення 82 МГц та середньою потужністю 5 Вт генерувалися лазером на ітрій-алюмінієвому гранаті, допованому неодимом, і вводилися у світловод. Після проходження світловода середня потужність випромінювання зменшувалася до 2,3 Вт, а тривалість лазерних імпульсів подвоювалася до 300 пс. Розтягнуті імпульси підсилювалися в регенеративному підсилювачі на неодимовому склі так, що енергія імпульсу становила 2 мДж, і спрямовувалися на компресор світлових імпульсів, який був сформований з двох дифракційних ґраток, розташованих під кутом падіння 65° на відстані 25 см одна від одної у схемі, близькій до конфігурації Літрова.

Така схема забезпечувала стискання лазерного імпульсу завдяки тому, що у ній реалізується негативний чирп, коли швидкість поширення світлових коливань лінійно зростає з частотою. Після подвійного проходження компресора тривалість імпульсу зменшувалася до 1,5 пс. Автори зазначили, що розроблений ними метод підсилення чирпованих імпульсів (Chirped Pulses Amplification – CPA) можна використати для підсилення будь-якого короткого імпульсу, який може бути розтягнутий завдяки дисперсії групової швидкості в одномодовому волокні. Імпульс потім можна підсилити і рекомпресувати до його попередньої тривалості у спосіб, абсолютно аналогічний техніці, яку застосовують у радіолокації. Завдяки винайденню Жераром Муру та Донною Стрікленд техніки підсилення чирпованих імпульсів людство отримало новий інструмент, за допомогою якого вже створені й будуть створюватися надалі нові технології у промисловості та виробництві, розроблятимуться нові прискорювачі та прилади на їх основі для медицини, екології, фундаментальних досліджень, будуть відкриті нові сторінки фізики сильних лазерних полів і т.п. Вже сьогодні фемтосекундні (10^{-15}с) лазери застосовують в офтальмологічних клініках. Їх інтенсивне випромінювання використовують в операціях хірургічного лікування міопії та астигматизму в усьому світі.

Жерар Муру завершив свою нобелівську промову словами: «The best is yet to come!» - найкраще іще попереду!

Список використаних джерел

1.Основи фізики лазерів : навч. посіб. / В. П. Гаращук.– К. : Унів. вид-во Пульсари, 2012.– 344 с.

2.Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних закладів освіти / Кучерук І. М., Горбачук І. Т.; за ред. Кучерука І. М. - К.: Техніка, 1999. Том 3: Оптика. Квантова фізика. - 520 с.

3.Нові інструменти, створені світлом (Нобелівська премія з фізики 2018 року) doi: https://doi.org/10.15407/visn2019.02.058.

6. ІНЖЕНЕРНО-БУДІВЕЛЬНА СЕКЦІЯ

6.1. ПІДСЕКЦІЯ - ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

УДК 332.3

АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЩОДО ВІДКРИТТЯ РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Балицька А. С., ст. гр. ГЗ-161
Щербак Ю. В., викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Починаючи з 2001 року, в Україні було запроваджено заборону на продаж земель сільськогосподарського призначення. Неодноразово мораторій на купівлю-продаж земель сільськогосподарського призначення подовжували через відсутність відповідного законодавства.

На сьогодні в Україні прийнятий Закон «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення» №2178-10 [1] у другому читанні від 31 березня 2020 року. Закон передбачає:

- з 1 липня 2021 року купувати землі сільськогосподарського призначення зможуть лише фізичні особи - громадяни України;
- юридичні особи матимуть право купівлі землі з 1 січня 2024 року з обмеженням до 10 тис. га;
- площа угідь в перші два роки після початку функціонування ринку землі складає до 100 га в одні руки;
- існує обмеження на купівлю сільськогосподарських земель іноземними громадянами, це буде можливо у випадку загальнонаціонального референдуму, на якому буде схвалена купівля;
- розрахунок за купівлю земель буде лише в безготівковій формі з перевіркою походження коштів;
- юридичним особам, учасники яких є громадянами держави-агресора та фізичним особам, котрі мають санкції, купівля сільськогосподарських земель забороняється навіть якщо є схвальне рішення референдуму;
- землі сільськогосподарського призначення комунальної та державної власності продаватись не будуть;
- землі державної форми власності будуть передаватисьОТГ з можливістю здачі їх в оренду;
- у 50-ти кілометровій зоні від кордону забороняється купівля земель іноземними громадянами;
- ціна земель сільськогосподарського призначення не може бути нижчою від нормативної грошової оцінки;
- банки можуть бути власниками земельних ділянок у разі звернення стягнення як предмету застави, такі земельні ділянки підлягають відчуженню протягом двох років на земельних аукціонах.

Відповідно до гл. 21 Земельного кодексу України «Продаж земельнихділянокабо прав на них на конкурентних засадах»[2] проводиться купівля-продаж прав оренди, суперфіцію, емфітевзису земельних ділянок, тобто земельні торги. Земельні торги були і залишаються головним ресурсом для придбання земельних ділянок в оренду, використання їх для власних цілей та передачі їх у спадок.

Вся інформація про земельні ділянки (зазначення місця розташування, їх площа, кадастрові номери, стартовий розмір річної орендної плати) розміщена на головному вебсайті Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру у розділі "Земельні аукціони".

У період з 12 лютого по 13 березня 2020 р. територіальними органами Держгеокадастру включено 1767 земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності загальною площею 17,88 тис. га для продажу прав оренди на земельних торгах у формі аукціону [2]. Права оренди продано на 159 земельних ділянок загальною площею 2804,11 га, що наповнило місцеві бюджети на 7 млн гривень: у Херсонській обл. – 604,13 га, Одеській обл. – 443,60 га, Волинській – 332,40 га, Дніпропетровській – 247,02 га, Чернігівській – 81,11 га, Рівненській та Львівській – 72,19 га та 57,58 га відповідно (рис. 1). На кінець березня місяця 2020 року територіальними органами Держгеокадастру опубліковано оголошення про продаж прав оренди на 91 земельну ділянку, загальною площею 974,19 га.

Для порівняння: у першому кварталі 2019 року територіальними органами Держгеокадастру на земельних торгах було продано 594 права оренди на земельні ділянки сільськогосподарського призначення державної власності, загальна площа переданих в оренду земельних ділянок склала 10,66 тис. га [3]. Найактивнішими в продажі прав оренди стали Одеська (101 земельна ділянка загальною площею 2065,70 га), Сумська (49 ділянок площею 885,54 га), Кіровоградська (43 земельні ділянки площею 768,58 га) та Миколаївська (43 ділянки площею 891,32 га) області. Початкова сума річної орендної плати за користування земельними ділянками за цей період складала близько 15,77 млн. грн. За результатами земельних торгів розмір орендної плати у середньому по Україні підвищився до 23,68% від нормативної грошової оцінки, що додатково наповнило місцеві бюджети на 44,96 млн. грн.

Продаж прав оренди земельних ділянок за період з 12.02.2020 по 13.03.2020

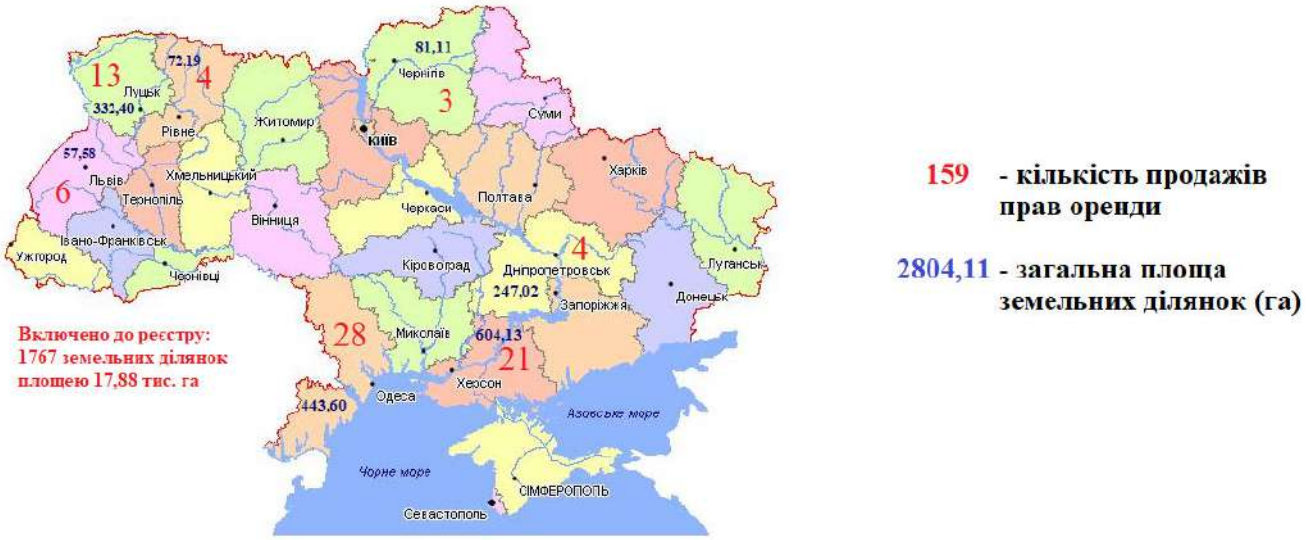


Рисунок 1 - Продаж прав оренди земельних ділянок за період з 12.02.2020 по 13.03.2020

Таким чином, з метою реалізації земельної реформи, правового регулювання земельних відносин, виконуються кроки щодо запровадження ринку земель сільськогосподарського призначення, оптимізації структури землекористування.

Прогнозовано, що зняття мораторію сприятиме: підвищенню вартості земельних ділянок, рівня іноземних інвестицій в українську економіку; активізації процесів інвентаризації земель з їх подальшим обігом, у т. ч. на умовах оренди; утворенню додаткових робочих місць; впровадженню нових, прогресивних технологій обробітку ґрунту і як наслідок збільшенню ВВП країни.

Список використаних джерел

1. Проект Закону про внесеннязмін до деякихзаконодавчихактівУкраїнищодообігу земель сільськогосподарськогопризначенняURL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=67059(дата звернення: 03.04.2020)
2. Земельний кодекс УкраїниURL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14(дата звернення: 03.04.2020)
3. Головний сайт управління ДержгеокадаструURL:http://land.gov.ua(дата звернення: 18.03.2020)

УДК 332.3

ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ: ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ

Гайдук Ю., студ. гр. МГЗп-191
Науковий керівник: **Коваленко С.В.**, к.п.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Земля – національне багатство українського суспільства, основний засіб виробництва у сільському господарстві. Водночас вона є і просторовим базисом життя людей в містах і селах, з підприємствами, мережею доріг та іншими життєво необхідними комунікаціями. Земельні ресурси – це землі, що використовуються або можуть бути використані для сільського чи лісового господарства, містобудівництва та ін.

Основа використання земельних ресурсів – це їх екологізація, охорона і захист землі як складової довкілля, примноження та відтворення її продуктивної сили як аграрного ресурсу. Одним із головних завдань сучасної державної політики у сфері землекористування є забезпечення раціонального використання та охорони продуктивних земель. У сучасних умовах, коли людина все активніше втручається в природні процеси, раціональне використання та охорона земель є однією з найголовніших та найактуальніших проблем.

Охорона земель – система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення [1].

Раціональне використання землі – обов’язкова екологічна вимога при використанні цього при-родного ресурсу, адже базовий законодавчий акт (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища») у сфері екології прямо зазначає, що використання природних ресурсів громадянами, підприємствами, установами та ор-ганізаціями здійснюється з додержанням раціо-нального та економного використання природних ресурсів на основі широкого застосування новітніх технологій [2].

Вимога раціональності використання землі відображена і в Земельному кодексі України [3], стаття 5 якого визначає забезпечення раціонального використання та охорони земель принципом земельного законодавства.

Раціональне використання земельних ресурсів містить в собі дві складові: екологічну та економічну. *Екологічна* складова полягає в необхідності охорони і розумного використання земель та виробництві екологічно чистої сільгосппродукції. *Економічна* складова ґрунтується на інтересах сільгоспвиробників, тобто зменшенні витрат на виробництво продукції, що, в свою чергу, призводить до зменшення заходів з охорони ґрунтів, недотримання агротехнологій, застосування надмірної кількості хімічних засобів тощо.

Раціональне використання й охорона земель – два взаємопов’язаних процеси, спрямованих на підвищення продуктивних сил землі. Вони передбачають:

–оптимізацію розподілу земельного фонду між галузями народного господарства і якомога ефективніше його використання у кожній з них;

–оптимізацію структури окремих видів земельних угідь (ріллі, багаторічних насаджень, сіножатей, пасовищ, лісів, земель під водою тощо) відповідно до природно-економічних зон і районів;

–розробку і впровадження раціональної системи землеробства, яка включає ґрунтозахисний обробіток, удобрення; вапнування кислих та гіпсування засолених і солонцюватих грунтів, технологію вирощування сільськогосподарських культур, систему сівозмін тощо;

–осушення заболочених і перезволожених земель та зрошення і обводнення посушливих;

–запобігання затопленню, підтопленню, заболоченню земель, погіршенню їх фізико-хімічних властивостей;

–широке використання ґрунтових мікроорганізмів для створення високородючих і стійких до ерозії грунтів;

–розробку і впровадження науково обгрунтованої системи луківництва;

–розробку і впровадження раціональної системи розселення, забудови сільських та міських населених пунктів, розміщення каналів для перекидання води з багатоводних у маловодні райони, великих водосховищ, шляхів сполучення, ліній електропередач, нафтогазопроводів;

–розробку і впровадження еколого-економічної оцінки земель та використання її для планування розміщення і спеціалізації сільськогосподарського виробництва, визначення обсягу державних закупівель рослинницької і тваринницької продукції, витрат на виробництво і доходності сільськогосподарських підприємств, встановлення правильних, науково обгрунтованих цін.

На сьогодні проблему використання земельних ресурсів так і не вдається вирішити до кінця. Нині стан родючості ґрунтів є критичним, так як втрачаються їх самовідтворювальні властивості. А саме, деградація ґрунту спостерігається через відсутність реальних державних програм із збереження і відновлення його родючості.

Ситуація використання земель України вимагає вжиття термінових науково аргументованих заходів, які б були спрямовані на підвищення родючості ґрунтів. Заходи із охорони ресурсів землі і раціонального їх використання є різноманітними та різноплановими, проте найбільшого ефекту вони досягнуть, діючи комплексно, в єдиній системі, доповнюючи і посилюючи дію один одного.

Безперечно, що розв’язання поставлених проблем надзвичайно складне, так як потребує впровадження єдиної державної політики в області збереження, підвищення родючості ґрунтів та їх відтворення, охорони земельних ресурсів, раціонального їх використання і зумовлюють закономірність погоджених дій між органами державної влади, місцевого самоврядування та окремих землекористувачів.

Список використаних джерел

1. URL:://land.gov.ua/info/okhorona-zemel/
2. Закон України «Про охорону навколишнього при-родного середовища» від 25 червня 1991 року // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41
3. Земельний кодекс України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#n1695

УДК 528.72/73

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ ДЕСНА

Гулова К., студентка гр. МПРТп-191
Науковий керівник: **Коваленко С.В.**, к.п.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Десна є найбільшою лівою притокою Дніпра і другий за розміром водозбірний басейн. Ріка Десна витікає з боліт на південних схилах Смоленсько-Московської гряди і протікає по двох країн, а саме України та Російської Федерації. Довжина річки становить 1130 км, із них в Україні 591 км. Площа водозбору становить 89 тис. км2, із них на території України – 41,3 тис. км2. Ріка бере початок поблизу. м. Єльня на Смоленській височині та впадає в Дніпро за 10 км вище Києва, а саме від гирла. Найбільша притока Десни в межах України – р. Сейм довжиною 784 км та площею водозбору 27,5 тис. км2. Значно їй поступаються річки Снов та Остер [1,2].

В басейні ріки Десни формується біля 22% поверхневого стоку ріки Дніпра. Басейн ріки Десна в межах України розташований на території Сумської, Чернігівської та Київської областей, в межах Російської Федерації на території Смоленської, Брянської та Курської областей.

На сьогоднішні день на річці Десна не побудовано дамб, немає водосховищ, каналів. Завдяки чому вона зберегла звивисте русло та заплаву такою, якою її створила природа. Але з часом ріка Десна починає «страждати», оскільки є ряд екологічних проблем, які цьому сприяють.

Так, на території Чернігівської області головними джерелами забруднення поверхневих водних об’єктів басейну Десни є підприємства комунального господарства, що становить 97,7 % від загального обсягу забруднення стічних вод. Також скид забруднених стічних вод здійснюють підприємства м’ясо-молочної промисловості, переробної промисловості тощо Основними водокористувачами та забруднювачами басейну річки Десна є КП «Чернігівводоканал» м.Чернігів, КП «Бахмач-водсервіс» м.Бахмач, ТОВ «Бахмач-м’ясо» м. Бахмач, ЗАТ «Новгород-Сіверський сирзавод» м.Новгород-Сіверський. Державною екологічною інспекцією у Чернігівській області на скиді з комплексів очисних споруд у 2016 році зафіксовано перевищення встановлених нормативів на комплексах, які експлуатуються: КП «Господар» Варвинської селищної ради, КП «Чернігівводоканал» Чернігівської міської ради, КП ВКГ «Ічень» Ічнянської міської ради, КП «Бахмач-водсервіс» та КП «Куликівське ВУЖКГ» тощо. За оцінкою антропогенних навантажень за ступенем скидання забруднених недостатньо очищених зворотних та зливових вод, найбільшого навантаження зазнають малі річки басейну Десни – р.Білоус і р.Стрижень в м. Чернігів [3].

Чернігівська область на півночі межує з Брянською областю Російської Федерації. Тут формується 53% вод басейну ріки Десна. Підприємства Брянської області несуть небезпеку басейну ріки. Так джерелами негативного впливу на стан водних об’єктів басейну ріки Десна можуть стати ВАТ «Погарський м’ясокомбінат», ГУП «Погарські інженерні мережі» та Погарське МУЖКГ Брянської області. З початком функціонування заводу зі знищення хімічної зброї та могильника для поховання хімічних відходів в м. Почеп Брянської області виникає загроза стану ріки Судость, притоці ріки Десни. Також зі сторони Брянської області однією з екологічних проблем ріки Десна були фосфати, концентрація яких пару років тому значно перевищувала ГДК. Це було пов’язано із розробкою у Брянській області Російської Федерації родовищ фосфатидів. Згодом їх законсервували і вміст фосфатів у Десні прийшов до норми [4].

Щодо Сумської області, то на території області до басейну ріки Десна належать 70 річок, довжиною більше 10 км. Сучасний стан поверхневих водойм області характеризується антропогенним тиском суб‘єктів господарювання, скидом недостатньо очищених стоків, що

щорічно надходить до них. Також причинами незадовільного стану річок є надходження без очищення зливових (талих) вод із значної території міст Суми, Ромни, Конотоп, Шостка та інші.

Основними причинами скиду забруднюючих вод є: неефективна робота існуючих каналізаційних очисних споруд, недостатня кількість очисних споруд каналізації. Також не сприяють поліпшенню екологічного стану водних об‘єктів існуючі технологічні схеми водоочисних споруд, застаріла технологія очистки стічних вод, значна зношеність існуючих водопровідних і каналізаційних мереж тощо. Основними забруднювачами вод басейну ріка Десна є підприємства житлово-комунального господарства, які скидають до 86.0% недостатньо-очищених та неочищених стічних вод, в першу чергу це КП ВУВКГ м. Конотоп, який скидає в р. Езуч до 3 ,0 млн. м3 (НДО), ДП МОУ «Конотопський авіаремонтний завод «Авіакон» 0,144 млн. м3 (НДО), КП «Водоканал» м. Білопілля скидає в р. Вір 0,2 млн. м3 (НДО), КП «Аква-сервіс» м. Ямпіль в р. Івотка скидає 0,071 млн. м3 (НДО), КП «Буринь-аква» в р. Чаша скидає 0,081 млн. м3 (НДО), ПП «Водо-сервіс» м. Середино Буда скидають в р. Бобрик 0,049 млн. м3 неочищених стічних вод.

Також потужний вплив на її стан можуть спричиняти такі підприємства КП ШКЗ «Зірка» м. Шостка, КП ВУВКГ м. Шостка, КП «Аква-Сервіс» м. Ямпіль, КП ВУВКГ м. Глухів, КП «Водоканал-Білопілля», ТОВ НВО «Червоний металіст» м. Конотоп, тов «Мотордеталь-Конотоп», ВАТ «Сумирибгосп» м. Конотоп та м. Глухів, Буринський завод СОМ м. Буринь, Кролевецький КХП м.Кролевець, ВАТ «Шосткинський завод хімічних реактивів» м. Шостка, ТОВ ЮВС «Віринський цукровий завод» смт. Жовтневе (Білопільський район) [3].

Природа також сприяє великій екологічній проблемі ріки Десна, це низький рівень води , що є наслідком цілої низки природних явищ. Влітку Головними причинами є мала кількість дощів восени та теплі зими без снігу із-за чого не може бути нормальна повноцінна повінь весною. Весняна повінь для річок басейну Десни є характерною фазою гідрологічного режиму. Саме тоді спостерігаються найбільші витрати води, що складають від 40 до 80 % річного стоку. Так у 2015 року Десну в деяких місцях можна було перейти вбрід. Наприклад, біля села Макошине Менського району, що не є нормою.

Отже, головними причинами значного забруднення ріки Десна є скид забруднених стічних вод, неефективна робота існуючих каналізаційних очисних споруд, недостатня кількість очисних споруд каналізації застарілість обладнання очисних споруд, несвоєчасне ведення ремонтних робіт, перевантаженість або недовантаженість очисних споруд, збої з енергопостачанням та природні явища тощо.

Список використаних джерел

1. Екологічна гідрологія України. [Електронний ресурс].– Режим доступу: https://sites.google.com/site/ecohydrologyinukraine/home/proekty/ocinka-stanu-ekosistemi-rusla-i-livoie-pritoki-desni-na-29-30-km-ta-rozrobka-rekomendacij-sodo-zabezpecenna-ieie-normalnogo-funkcionuvanna-v-proektnih-umovah
2. Енциклопедія сучасної України. [Електронний ресурс].– Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=26305
3. ПОДЕСІННЯ. [Електронний ресурс].– Режим доступу: http://pryroda.in.ua/podesinnya/ecology/dzherela-zabrudnennya/
4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2016 рік. [Електронний ресурс].– Режим доступу: https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%202016.pdf

УДК 332.54

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РЕФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ДЕРЖГЕОКАДАСТРУ УКРАЇНИ

Коваленко І.І., ст. гр. ГЗ-171
Щербак Ю.В., викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Сфера земельних відносин і Держгеокадастр загалом потребують усунення архаїчності, бюрократизації та корумпованості.З метою ліквідації цих негативних явищ,6 грудня 2019 р.презентовано нову стратегію розвитку служби Держгеокадастру – «Кадастр 2.0. Прозорість, доступність, інновації».

Зміст основних проблем та шляхи їх вирішення відображено на рис.1.

Рисунок 1 - Основні проблеми та шляхи їх вирішення при реформуванні служби Держгеокадастру

Пріоритетними напрямами роботи для усунення зазначених недоліків визначено [2]:

1. комплексне перезавантаження та перевірка діяльності Держгеокадастру і територіальних органів, забезпечення відкритості їх роботи;
2. відкриття доступу до даних про координати поворотних точок меж земельних ділянок та збільшення кількості інформаційних шарів Публічної кадастрової карти;
3. створення електронного кабінету для сертифікованих інженерів-землевпорядників, запровадження відкритості розроблених проектів землеустрою за кожним суб’єктом тощо;
4. оновлення методики нормативної грошової оцінки земель, перехід до масової оцінки земельних ділянок (нерухомості);
5. посилення контролю за охороною земель з метою недопущення негативних екологічних наслідків;
6. модернізація топографо-геодезичної діяльності та створення Національної інфраструктури геопросторових даних.

Головною метою даної реформи є швидке перезавантаження Держгеокадастру, в результаті якого служба стане більш прозорою, подолає корупцію та недовіру суспільства.Кожен стратегічний напрям роботи містить конкретні завдання (рис. 2). За 3 місяці роботи для досягнення позитивного результату, у межах завдань виконано:

– «Організаційна реформа та відкриття інформації»:

а) запроваджено Департамент контролю якості послуг;

б) проведено комплексну перевірку роботи Держгеокадастру;

в) відкрито Громадські приймальні у кожному територіальному органі Держгеокадастру;

г) змінено процедуру проведення Кваліфікаційної комісії;

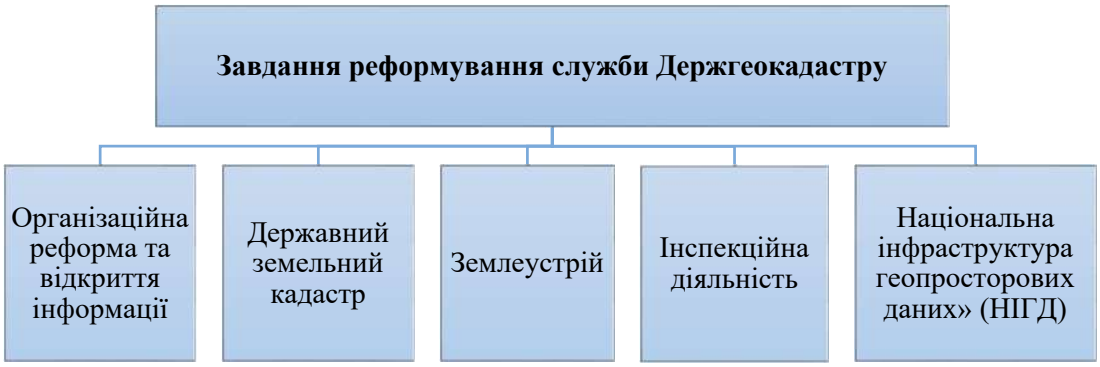


Рисунок 2 - Завдання реформування служби Держгеокадастру

– «Державний земельний кадастр»[3]:

а) додано 11 наборів інформаційних шарів даних до геопорталу Публічної кадастрової карти;

б) відкрито дані про координати поворотних точок меж земельних ділянок;

в) спрощено доступ у режимі читання до даних Державного земельного кадастру для професійної спільноти;

г) відкрито перелік кадастрових реєстраторів;

– «Землеустрій»:

а) спрощення надання витягу з реєстру сертифікованих інженерів-землевпорядників;

б) запроваджено електронний Державний фонд документації;

в) законодавчо закріплено принцип екстериторіальності для погодження документації із землеустрою;

г) відкрито оновлений реєстр для сертифікованих інженерів-землевпорядників;

– «Інспекційна діяльність»:

а) розпочато оприлюднення рішень територіальних органів щодо надання дозволів на зняття та перенесення родючого шару ґрунту;

б) запущено портал Дистанційного зондування землі з даними про використання земель для ефективного здійснення перевірок;

в) відкрито доступ до висновків державної експертизи землевпорядної документації та результати здійснення державного контролю;

– «Топографо-геодезична діяльність»:

а) скасовано обов’язкову реєстрацію GPS-приймачів;

б) надано у вільний доступ цифрову карту 1:100 000;

в) Україна приєдналась до Європейської вертикальної референтної системи висот;

г) розпочато оновлення картографічної основи (ортофотопланів у масштабі 1:10 000);

– «Національна інфраструктура геопросторових даних» (НІГД):

а) започатковано реалізацію пілотного проекту з НІГД;

б) вперше розпочато офіційну онлайн інтеграцію геопросторових даних Державного земельного кадастру з адресними реєстрами міст, містобудівними умовами та обмеженнями, тощо.

Підсумовуючи, зазначимо основні реформаторські досягнення.З метою прозорої роботи служби започатковано процедуру проведення конкурсів на керівні посади, відкрито перелік кадастрових реєстрів та їх рішень,доступ до висновків державної експертизи землевпорядної документації.Доступність досягнуто за рахунок відкриттяГромадськихприймалень, доступу до даних для професійної спільноти, спрощення процедуринадання витягу з реєстру.Серед запроваджених інновацій – створення Департаменту якості надання послуг, введення електронного Державного фонду документації із землеустрою, відкриття порталу Дистанційного зондування землі. Кожне виконане завдання – запорука розвитку і удосконалення служби Держгеокадастру України,кроки до ефективної та прозорої роботи,мінімалізації корупційних ризиків.

Список використаної літератури

1. Головний сайт управління Держгеокадастру [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://land.gov.ua
2. Відбулася презентація стратегії «Кадастр 2.0» [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://land.gov.ua/vidbulasia-prezentatsiia-stratehii-kadastr-2-0-prozorist-dostupnist-innovatsii/
3. Держгеокадастр оприлюднив нові інформаційні шари [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://land.gov.ua/derzhheokadastr-opryliudnyv-novi-informatsiini-shary/

УДК 528.93

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ГІС МЕРЕЖІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ МІСТА ЧЕРНІГОВА

Скоромець Р. Ю., студ. гр. МГЗп-191
Терещук О. І., канд. тех. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Графічний інтерфейс ГІС «Міськсвітло» розроблений відповідно до класифікації об’єктів, що належать мережі зовнішнього освітлення (МЗО) м. Чернігів. При розробці інтерфейсу проводились консультації з замовником, враховані всі зауваження та побажання щодо відображення об’єктів на електронній карті.

Умовні позначення об’єктів класу Lamp_X та система маркування ламп наведена на рисунку 1.

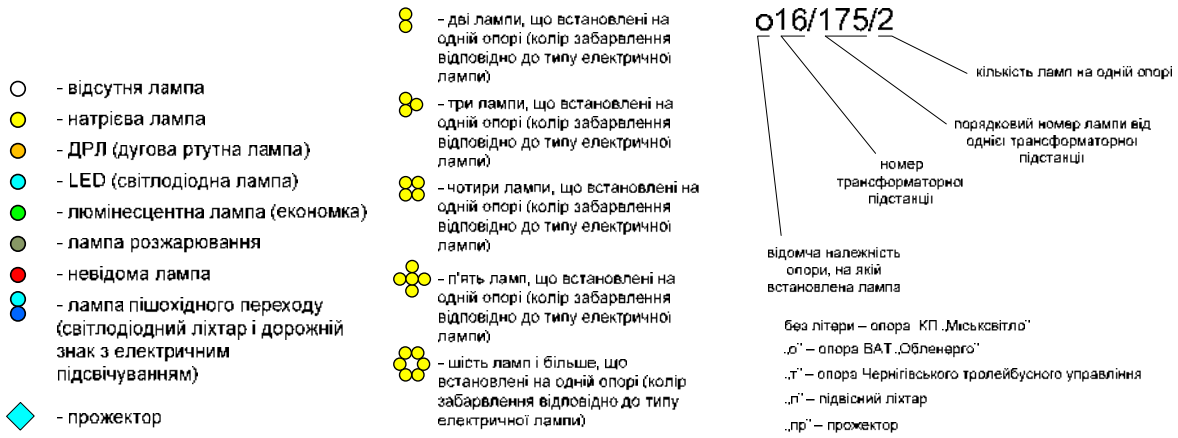


Рисунок 1 - Умовні позначення електричних ламп та система маркування ламп

Встановлення символіки для класу Lamp_X здійснюється шляхом завантаження стиля у вкладці «Властивості шару». Кількість ламп, що відображуються на одній опорі встановлюється значенням поля «Nla_opor» і властивостями шару Lamp_X. QGIS підтримує візуалізацію 30 підкласів об'єктів. Проте кількість варіації по встановленню ламп на опорах перевищує це число, тому введено розширення символіки (спеціально для паркових зон). Завантаживши стиль «Lamp_sq» можна одержати додаткові різновиди комбінацій класів ламп на кожній опорі.

Умовні позначення об'єктів класу Opora_X та об'єктів класу Line_X зображені на рисунку 2.

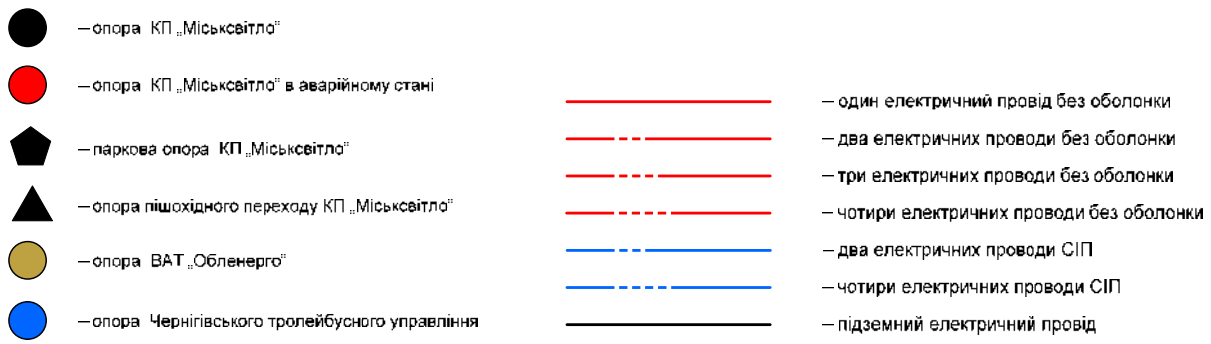


Рисунок 2 - Умовні позначення об'єктів класу Опора_X та об'єктів класу Line_X

Візуалізація опор здійснюється лише при крупних масштабах (до 1:2500), що забезпечує краще сприйняття розподілу об'єктів МЗО. Інакше карта перевантажується і затінюється опорами.

Відображення трансформаторних підстанцій здійснюється по-різному для крупних та дрібних масштабів. При крупному масштабі трансформаторна підстанція подається полігональним об'єктом, як показано на рис. 3, а, при цьому відображується найменування й адреса ТП. При зменшенні масштабу трансформаторна підстанція подається точковим об'єктом (рис. 3, б) і підписується лише найменуванням.

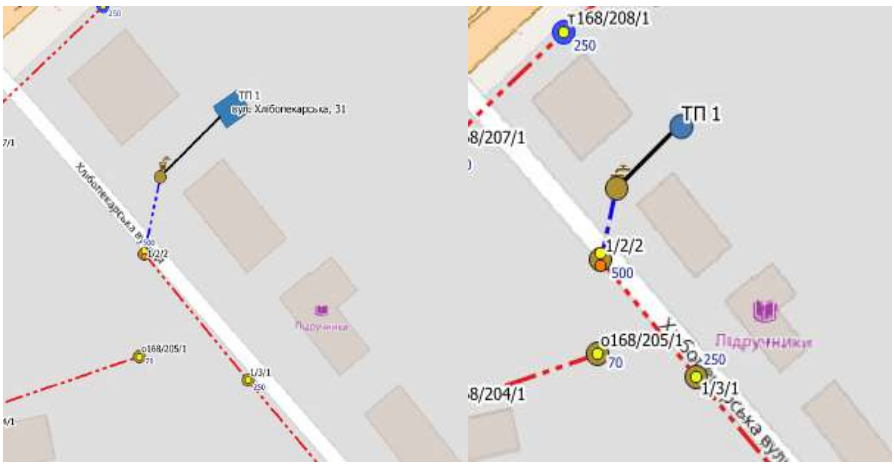
ГІС «Міськсвітло» може використовувати 3 типи картографічної основи:

растровий шар сервісу OpenStreetMap, для відображення якого необхідно підключення до Інтернет. Сервіс OpenStreetMap – це відкритий проект спрямований на збір, збереження та розповсюдження загальнодоступних геопросторових даних, створення інструментів для роботи з ними силами спільноти волонтерів. Геопросторові дані проекту OpenStreetMap ліцензуються на умовах Open Database License, яка дозволяє їх використання з будь-якою, у т.ч. комерційною метою, за умови зазначення походження даних. Документація, згенеровані тайли (зображення, які візуалізують геопросторові дані на головному сайті проекта OpenStreetMap) поширюються на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 (CC-BY-SA). На противагу власницьким наборам даних, таким як Google Maps, ліцензія OpenStreetMap гарантує вільний доступ до усіх наявних даних;

растровий шар GOOGLE (2014 року);

растрові шари викопіювання Генерального плану м. Чернігова.

Підключення шарів здійснюється за допомогою прапорців панелі інструментів «Шар» (рис. 3.13 – 3.15).



а) *б)*

Рисунок 3 - Відображення трансформаторної підстанції за різних масштабів

За потреби можна використовувати декілька підкладок, зробив «верхні» шари напівпрозрачними (рис. 4).

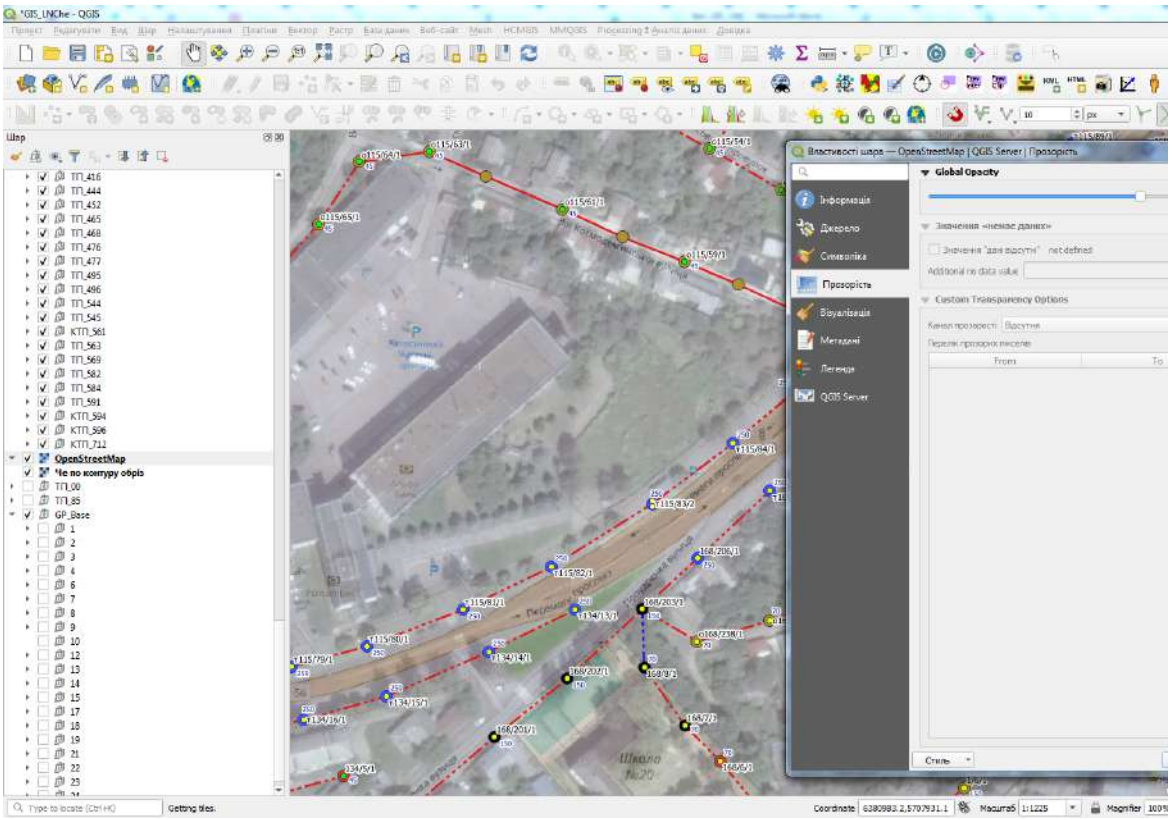


Рисунок 4 - Підключення декількох картографічних підкладок

Прозорість растрового шару встановлюється у меню «Властивості шару» вкладка «Прозорість».

Отже, розроблений інтерфейс ГІС МЗО міста Чернігова забезпечує якісну візуалізацію конфігурації мережі, типах та належності опор, їх аварійності, стану електричних ліній, типах та параметрах електричних ламп.

УДК 528.3

ЗАСТОСУВАННЯ БАТИМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Мацук В.О., студ. гр. МПРТп-191
Науковий керівник: **Крячок С.Д.,** доцент, к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Батиметрія – це вивчення рельєфу водних об'єктів – від океанів, морів до річок та малих водойм. Залежно від об'єктів дослідження знімання можна виконувати за допомогою:

1. Повітряних батиметричних лазерно-локаційних систем – лазерний сканер, встановлений на повітряному носії. Проміри з борту літака охоплюють доволі значну територію, але можуть використовуватися для дослідження водних об'єктів на глибині до 70 метрів та підходять для дослідження прибережних територій.

2. Ехолотів, які поділяють на однопроменеві та багатопроменеві. Багатопроменеві ехолоти виконують проміри на великих акваторіях, де потрібне доволі детальне знімання дна на глибині до 6000 метрів.

Для визначення замулення таких об'єктів, як стави-відстійники, хвосто-, шлако-, шламо-, золосховище, рекомендовано використовувати батиметричне знімання за допомогою ручних, механічних чи акустичних ехолотів [1].

Новітнім об'єктом морських досліджень є *кутова смугова батиметрія*, що відображена фіолетовим кольором на рисунку 1. Застосування такого обладнання збільшує площу зондування морського дна. Тому що захоплення такої системи може становити від сотні метрів до кілометрів залежно від глибини моря. Крім того, для реалізації кутової смугової батиметрії застосовують багатопроменеві ехолоти, які сьогодні прийнято розділяти на малоглибинні, середньоглибинні і надглибинні, причому останні застосовують для океанічних досліджень. До того ж багатопроменеві зондування істотно підвищують роздільну здатність батиметричних досліджень. Не можна не відзначити в морських дослідженнях *бічне сканування*, яке проводиться акустичним гідролокатором і дає змогу збільшити площинну знімання, тобто прискорити дослідження. Також ефективно можна сканувати з підводного апарату, оскільки завдяки цьому можна вивчати різні об'єкти в морі та проводити на них потрібні ремонтні роботи [2].

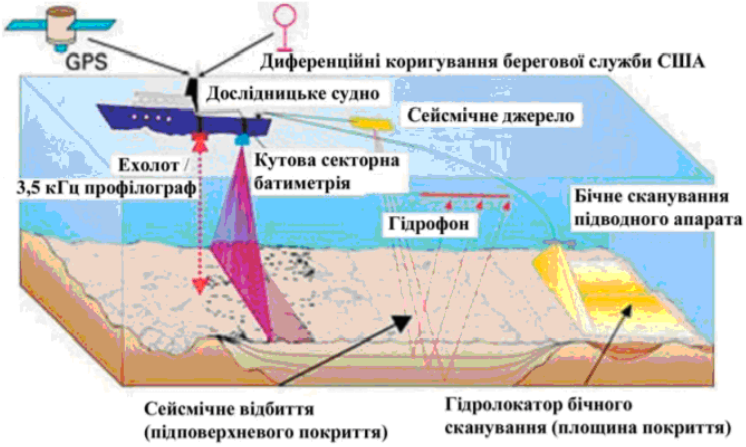


Рисунок 1 - Схематичне зображення збирання даних на дослідницькому судні під час картографування морського дна та вивчення його геологічного залягання

Для дослідження мезорельєфу дна і мезомасштабних підводних об'єктів використовуються ехолоти і гідролокатори бічного огляду, а серед них - батиметричні, з робочою частотою від 50 до 500 кГц.

Внаслідок проведення батиметричної зйомки на дні була відкрита невідома раніше частина городища, яка знаходиться на дні Дніпро-Бузького лиману. Ця поселенська структура існувала в часи античності та середньовіччя, коли рівень Чорного моря, за даними різних дослідників, був нижче сучасного на 9—4 м [3].

Для формування інформаційної бази системи моніторингу гідроекологічного стану озер Західного Полісся в національному природному парку «Прип'ять-Стохід» та виконання програмних наукових досліджень, пов'язаних з виконанням Рамкової конвенції стосовно організації моніторингу в національному природному парку «Синевир», запропоновано та математично обґрунтовано нову методику дослідження явищ поглинання та розсіювання, створена експериментальна модель апаратури та вперше при дослідженні озер Світязь та Нобель було застосовано нові методики, сучасні прилади і програмне забезпечення для батиметричної зйомки озер. Відпрацьовано методику гідроакустичного вивчення донного рельєфу озер [4].

Таким чином, сучасні методи та засоби батиметричного знімання дозволяють максимально автоматизувати та прискорити вивчення характеристик водних об'єктів.

Список використаних джерел

1. В. Лозинський АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОТРИМАННЯ ДАНИХ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ВІДХОДІВ ТА ДОННИХ ВІДКЛАДІВ (Національний університет "Львівська політехніка") [http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/29987/1/21_87-97.pdf].

2. С.В. Гошовський, П.Т. Сиротенко, СУЧАСНЕ ОСНАЩЕННЯ МОРСЬКИХ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ [file:///C:/Users/home1/Downloads/UDGRI_2017_1-2_14%20(1).pdf].

3. Н.І. Мінаєва ГІДРОЛОКАЦІЙНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИВЧЕННЯ ПІДВОДНИХ АРХЕОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ [http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/161315/16-Minaieva.pdf?sequence=1].

4. І.В. Радчук, В.О. Охарєв, С.А. Загородня ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНКИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЛІМНОЛОГІЧНІ ЕКОСИСТЕМИ УКРАЇНИ [http://www.kdpu-nt.gov.ua/sites/default/files/work_files/prezentaciya_itgip_premiya_2018_0_0.pdf].

УДК 528.93

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА МУНІЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ – ГІС «МІСЬКСВІТЛО»

Тараненко Р.В., студ. гр. ГЗ-161
Корнієнко І.В., канд. тех. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Останніми десятиріччями в містах України спостерігається загострення проблеми енергоощадливого освітлення міста, що пов'язане з процесами децентралізації та бурхливого зростання рівня та оснащеності інфраструктури українських міст та населених пунктів, а також дорожчання електроенергії на енергетичному ринку. Це вимагає правильного планування мереж зовнішнього освітлення, використання енергоощадливих технологій та ретельного обліку ресурсів та споживачів електричної енергії, виявлення ділянок понаднормового споживання електричної енергії та ділянок «світлового забруднення». Виконання цього потребує виключно повної та достовірної інформації про існуючу структуру та параметри мережі зовнішнього освітлення населеного пункту.

Застосування геоінформаційних систем у галузях національної економіки однозначно призводить до підвищення ефективності їх функціонування. Такі системи включають повну та актуальну інформацію про об'єкти і системи міського господарства, що в свою чергу сприяє

прийняттю правильних управлінських рішень, здешевшує реалізацію інфраструктурних проектів, покращує інвестиційну привабливість, особливо для іноземних інвесторів.

Реалізація геоінформаційної системи мережі зовнішнього освітлення забезпечить прийняття правильних та ефективних рішень з розвитку та плануванні мереж зовнішнього освітлення, дозволить вести точний облік джерел і споживачів електричної енергії та визначати їх місце на карті міста, автоматизує процеси планування розвитку та експлуатації мереж зовнішнього освітлення, прогнозувати енерго- та інші витрати на обслуговування системи, аналізувати якість освітлення міста та у майбутньому дозволить інтегрувати інформаційні ресурси у міську геоінформаційну систему містобудівного кадастру (рис. 1).

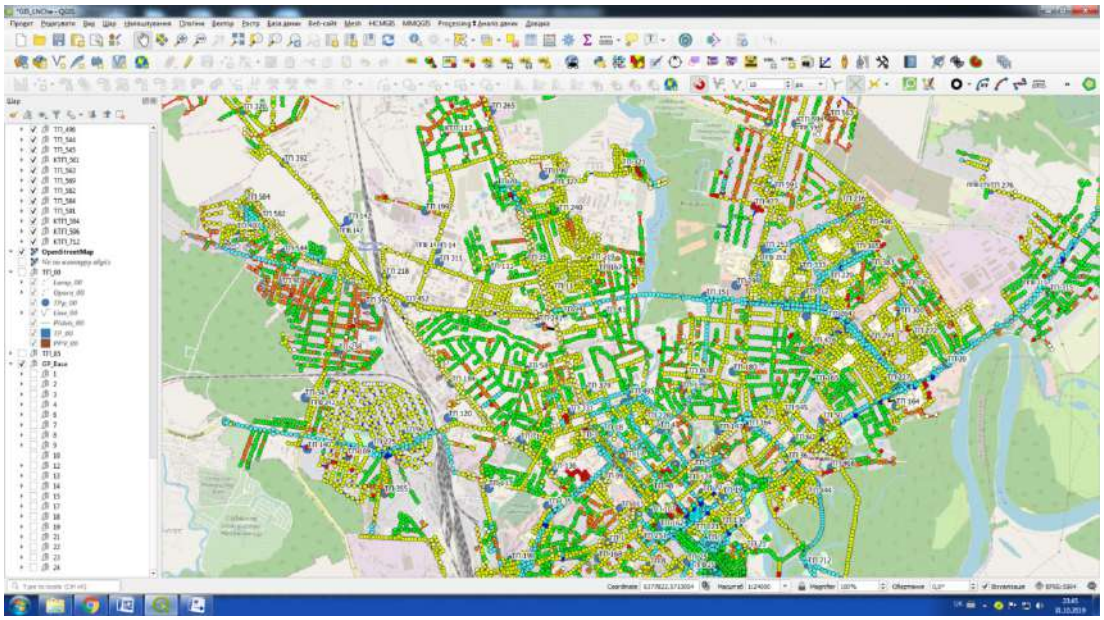


Рисунок 1 - Концентрація типів ламп у різних районах міста

Функції геоінформаційної системи ГІС-Міськсвітло:

- створення, поточне ведення, обробка даних у базі даних щодо об’єктів МЗО;
- формування тематичного картографічного зображення на основі даних у базі даних, масштабування та генералізація;
- виведення основних характеристик елементів МЗО на геозображеннях крупних масштабів;
- пошук об’єктів по значеннях атрибутів за одним або багатьма критеріями;
- довідкові функції про просторові об’єкти на карті з можливістю отримання довідок у різному вигляді;
- просторова вибірка та відображення статистики по вибраних об’єктах;
- атрибутивна вибірка, пошук та відображення об’єктів на карті;
- автоматичні підрахунки статистики по різних групах об’єктів МЗО;
- автоматичний розрахунок споживаної потужності за період часу по датах як по МЗО від окремої трансформаторної підстанції, так і по всій системі вцілому;
- автоматичні підрахунки погодинного споживання електричної енергії при різних режимах роботи системи;
- виконання елементарного просторового аналізу по сукупності точкових та лінійних об’єктів.

УДК 528.3

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПЛАНУ ФАСАДУ БУДІВЛІ

Крячок С. Д., к.т.н., доцент, **Балицька А. С., Тараненко Р.В.,** студ. гр. ГЗ-161
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Наразі відбулася заміна аналогових фототеодолітів цифровими знімальними системами, створеними на базі професійних та напівпрофесійних цифрових фотоапаратів. Для апробації можливості застосування цифрових камер було здійснено фотознімання частини фасаду корпусу №22 національного університету «Чернігівська політехніка» за адресою вул. Бєлова, 4 (рис. 1). Для цього цифровий фотоапарат OLIMPUS 6.0 SP-500 UZ було встановлено на головку штативу, який було попередньо відгоризонтовано накладним рівнем та встановлено навпроти середини входу в корпус лінійними промірами.

Рисунок 1 - Вхід до корпусу №22

Відеошукач фотоапарату було скеровано на середину входу. Щоб надати фотознімку масштаб, перед входом було покладено рейку довжиною 1,500 мм. Горизонтальна відстань від центра головки штатива, де встановлювався фотоапарат, до середини входу склала 8,52 м.

Таким способом було отримано план фасаду в цифровому вигляді. Для переходу безпосередньо до камеральних робіт потрібно переформатувати знімок з формату JPG до формату PDF. Для цього використано програму Foxit Reader, в якій існує функція вимірювання розмірів елментів зображення. У вкладці «коментар» використано функцію «відстань», за допомогою якої здійснено вимірювання 10 разів розмірів рейки на знімку та знайдено середнє значення P'. За відомою відстанню D від фотоапарату до середини фасаду та реальною довжиною рейки P визначено фокусну відстань фотоапарату f з використанням відомої залежності для випадку аерознімання горизонтальної місцевості на горизонтальному фотознімку [1]

$$f = \frac{P'}{P} D . \qquad (1)$$

Далі, з використанням програми Foxit Reader біло виміряно по дві ширини та по дві висоти кожного з 12 склопакетів, як показано на рис. 2.

Рисунок 2 - Приклад вимірювання розмірів в програмі Foxit Reader

Вимірювання кожного розміру виконувалось двічі та визначалось середнє значення P'_i. Фактичний розмір склопакету P_i визначався згідно з формулою (1), а саме:

$$P = \frac{P'}{f} D . \tag{2}$$

Фотознімання цього ж фрагменту фасаду було здійснено з іншої відстані D = 7,67 м. Користуючись наведеною технологією, були визначені ті ж розміри кожного з 12 склопакетів. Для оцінки точності визначення розмірів елементів фрагменту фасаду було використано формулу оцінки середньої квадратичної похибки для подвійних рівноточних вимірювань [2], вважаючи, що обидва студенти виконують вимірювання з однаковою точністю у програмі Foxit Reader

$$m = \sqrt{\frac{d_i^2}{2n}} , \tag{3}$$

де $d_i = P_i'' - P_i'$ - різниці вимірів елементів склопакетів на обох знімках,

$n = 48$ - число різниць d_i, або виміряних елементів.

У підсумку середня квадратична похибка визначення розмірів елементів фрагменту склала m = 0,72 мм.

Всі розрахунки проводились у програмному засобі Excel. Похибка у визначенні елементів фасаду з ймовірністю 0,95 складе $\Delta = 2m = 1{,}4$ мм [2].

Щоб зобразити частину фасаду, довжина якого згідно з рис. 1 складає близько 5 м, а розмір фотографії на рис 1 близько 10 см, потрібен масштаб, знаменник якого дорівнює 5 м/ 0,1 м = 50. Точність масштабу 1:50 складає 5мм. Отже похибка 1,4 мм менша точності даного масштабу майже в 4 рази, що ніяк не вплине на точність відображення елементів фасаду з їх подробицями на плані.

Зрозуміло, що для більш об’єктивного розрахунку точності визначення елементів фасаду потрібно порівняти дійсні розміри з отриманими за наведеною технологією, оскільки дисторсія даного цифрового фотоапарату не визначалась.

Список використаних джерел

1. Іванова Л.І., Єгоров О.І. Основи фотограмметрії: Навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2002. – 156 с.
2. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Теорія похибок вимірів: Навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2003. – 215 с.

УДК 528.3

ТЕХНОЛОГІЯ ЛІДАРНОГО ЗНІМАННЯ

Волошина М. С., студ. гр МПРТп-191
Науковий керівник: **Крячок С. Д.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Лідар (LIDAR – Light Identification, Detection and Ranging) – технологія отримання та обробки інформації про віддалені об'єкти за допомогою активних оптичних систем, які використовують явища відбиття світла та його розсіювання в прозорих і напівпрозорих середовищах [1].

Система найчастіше використовується для вирішення геодезичних задач. Завдяки своїй здатності створювати тривимірні сцени, системи лазерного сканування стали активно використовуватися для знімання: будівель, дорожніх мереж, залізниць, а також для створення цифрових моделей рельєфу і рельєфу ландшафтів.

Лазерне сканування є ефективним методом виявлення ризику повеней, накопичення вуглецю в лісовому господарстві і моніторингу берегової лінії. З використанням даної технології також спостерігається підвищений рівень впровадження програм автоматизації [1].

Технологія LIDAR з'явилася ще в 60-ті рр. минулого сторіччя, однак ефективно використовується завдяки розвиток ДДЗ та програмного забезпечення лише в останнє десятиріччя. LIDAR є активним далекоміром оптичного діапазону. Тобто це активна сенсорна система, яка посилає промінь з частотою випромінювання в межах інтервалу від 10 до 70 тис. сигналів у секунду, звичайно за синусоїдою, у напрямку, перпендикулярному до руху носія [1].

Ефективність технології LIDAR пояснюється її здатністю до 3D-вимірювання та проникнення променів через рослинність для збору інформації про довкілля. Отримання інформації ґрунтується на принципах лазерного спектра. Традиційний спосіб отримання даних – це подання лазерного імпульсу до об'єкта і збір сигналу зворотного розсіювання. Обробка сигналу передбачає виявлення об'єкта на основі різних діапазонів променя світла з використанням вибору спектральних довжин хвиль для збору даних [2].

Лідарне знімання виконується для різних типів проєктів залежно від поставлених завдань. Наприклад, для картографування та цивільного будівництва використовують зйомки максимальної деталізації, дані якої отримують із низьких висот (50–300 м) на міліметровому рівні (наприклад, RIEGL VUX-240 або Optech ORION C300-1). Щільність даних цього рівня становить десятки або сотні точок на квадратний метр. Для дорожнього та міського планування часто застосовують сканування середньої висоти (400–1000 м), а щільність даних зазвичай становить близько двох десятків точок на квадратний метр. Польоти для каптографувння території дрібних масштабів проводять на висоті 2000 м і вище. Щільність даних менше десяти точок на квадратний метр. Сучасними приладами цього напряму застосування є: Leica Terrain Mapper, Optech ALTM Pegasus і RIEGL VQ-1560i [2].

Лазерний сканер визначає координати всіх точок в межах радіусу своєї дії. Крім координат, у кожної точки буде інформація про реальний колір і інтенсивності відображення. Сформовані хмари точок повноцінно відображають простір так, яким він був в момент сканування [1].

Зйомка методом лазерного сканування доріг є найбільш безпечним і економічно вигідним методом зйомки, адже основна складність при проведенні зйомок автодоріг - це необхідність зупинки або обмеження руху. Навіть якщо по ділянці дороги безупинно їдуть автомобілі, то при обробці хмари точок можна вибрати одну точку, що належить дорожньому покриттю і включити функцію побудови згладженої поверхні. Програма обробки хмари точок автоматично вибере всі точки, що лежать на площині в межах, заданих параметрами побудови цієї поверхні. Таким чином, для побудови тривимірної поверхні будуть відібрані тільки ті точки, які належать дорозі. Лазерне сканування автомобільних доріг складається з двох етапів:

польового і камерального. Топографічна зйомка доріг дозволяє отримати тривимірну модель дороги (рис. 1) і топографічний план [3].

Виконавча зйомка автодороги потрібна для проектування і ремонту автомобільних трас. Зйомка доріг допоможе також виконувати реконструкцію і будівництво автомобільних доріг. Лідарна зйомка доріг дозволяє отримати точні дані, визначити кривизну віражів на дорозі. Геодезична зйомка дороги уможливлює здійснювати моніторинг дорожніх розв'язок і регулярно оновлювати інформацію. Лазерне сканування доріг застосовують також для проектування організації дорожнього руху, що дуже важливо на великих трасах з постійним рухом [3].

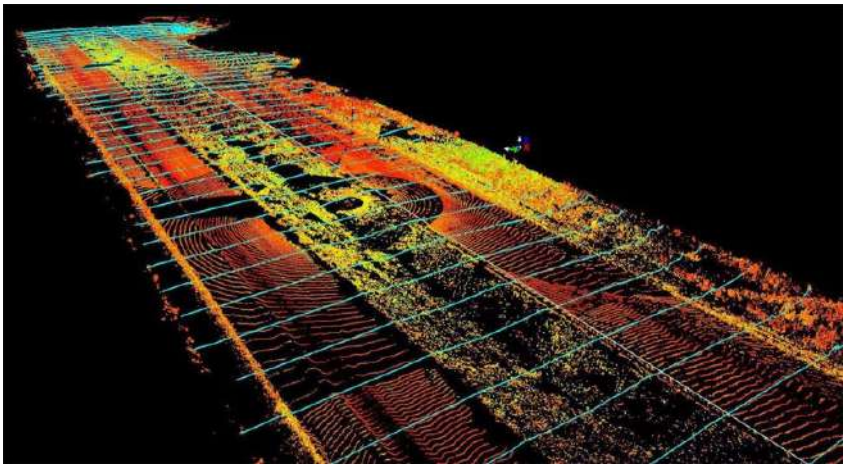


Рисунок - Лазерне сканування дороги

Мости також є важливою частиною транспортної інфраструктури. Моніторинг мостів дозволяє підвищити безпеку експлуатації мостів. Лазерне сканування мостів зводить до мінімуму випадки пошкоджень і обвалень. Сканування для реконструкції мостів необхідне для оптимізації і зниження витрат на ремонт і обслуговування складних конструкцій. [3]

Список використаних джерел:

1. URL: https://gistroy.ru/article/lidar/ «Застосування технолігії Lidar»
2. URL:http://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/6_2019/part_2/39.pdf «Лідари: сучасні технології у сфері геодезії та землеустрою»
3. URL: https://ngc.com.ua/info/hds_roads.html «Сканування доріг.

УДК 528.3

ОСОБЛИВОСТІ ЗНІМАННЯ МІСЦЕВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА ТА GPS-ПРИЙМАЧА

Заворотний Ю. М., студ. гр. МГЗп-191,
Науковий керівник: **Крячок С.Д.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На сьогоднішній день використання оптичних теодолітів вже не актуально для багатьох організацій, що спеціалізуються на створенні картографічних матеріалів. Кращою альтернативою є використання електронних тахеометрів та GPS-систем. Завдяки цьому процес знімання займає менше часу, а точність вимірів та зручність опрацювання значно покращується. Немає необхідності шукати вихідні пункти полігонометрії (репери) та прокладати планово-висотні ходи на об’єкті знімання.

Виконання знімання з використанням лише GPS-приймача неможливо в умовах висотної забудови, адже поблизу споруд сигнал прийому погіршується, а під навісами взагалі відсутній. В подібних умовах необхідно комбінувати тахеометр та GPS-прилад. Способи знімання можуть бути різними, кожен фахівець обирає найоптимальніший, зважаючи на особливості об'єкту знімання та рельєфу.

Тахеометр (рис.: електронний тахеометр Topcon GTS-105n, що має точність вимірювання -5″, відстаней ±(2мм+2ppm [1]), дальність вимірювання відстаней до 2000м) має велику кількість функцій для геодезичних робіт, проте основними є вимірювання горизонтальних кутів, та довжин ліній. Маючи координати лише двох опорних точок - точку стояння (місце розташування тахеометру) та точку орієнтування (будь-яка закоординована точка, на яку орієнтується початковий напрямок), можна закоординувати всі потрібні елементи ситуації та рельєфу на об'єкті.

Кінцевим результатом такого знімання буде файл з виміряними кутами та довжинами до кожного елементу місцевості. Далі, у спеціалізованих програмах, як приклад AutoCad, трансформують текстовий файл в графічне зображення, маючи координати точки стояння та точки орієнтування, накладаються результати знімання тахеометра на координатні дані GPS. Отримують графічне зображення потрібних об'єктів в координатах.

Існує декілька типів тахеометрів оптичний – це той же самий теодоліт з спеціальним номограмним кіпрегелем. Другий тип - електронний, цифровий пристрій з програмним забезпеченням, дані можуть зберігатися в пам'яті, всі виміри проводяться автоматично та передаються на екран і записуються до пом'яті. Останній тип – автоматизований тахеометр, який використовується для виконання складних геодезичних робіт та відзначається високою точністю вимірювання.

Однією з функцій останніх двох типів тахеометрів може бути можливість вимірювання в режимі без відбивача, тобто немає необхідності носити відбивач до кожного потрібного елемента знімання. Таким приладом достатньо працювати лише одній людині, дальність виміру в такому режимі може бути до 1.5 км в залежності від відбиваючих властивостей предмету, орієнтування так погодних умов.

Майже всі тахеометри обладнані спеціальними компенсаторами, які приводять пристрій у робоче положення, та демпфери, які мінімізують коливання під час вібрацій. Дуже важливо перед початком роботи звертати увагу на функціонування компенсатора, який іноді може працювати некоректно, що пов'язано з умовами транспортування приладу.

Щодо погодних умов, то електронний тахеометр може працювати до -20 градусів за Цельсієм, при нижчих температурах акумуляторна батарея швидко розряджається. Що до плюсової температури, то електронні тахеометри мають захисний корпус і тому вона ні як не впливає на роботу пристрою. Проте, якщо об'єкт орієнтування знаходиться навпроти сонця, то при потраплянні сонячних променів видимість об'єкту буде доволі обмеженою. В такому випадку деякі виробники приладів додатково додають спеціальні світлофільтри, для покращення якості зображення.

Розглянемо GPS-пристрій. Він складається з приймача (ровера) (рис.: GPS-приймач South p660 з характеристиками: точність в RTK режимі 8 см + 1 ppm, час роботи в режимі знімання – 11год [2]), штатива, та комунікатора, або ж електронного планшету. Для роботи також потрібне сервісне обслуговування, принцип дії якого нагадує оператора сотового зв'язку. Пристрій буде працювати лише за наявності підписки. В України такі послуги надає компанія АТ "Систем Солюшнс". Також для функціювання приладу потрібний Інтернет, завдяки якому надходять поправки від базових перманентних станцій, які розташовані на території України [3].

Рисунок 1 - Електронний тахеометр Topcon GTS-105n та GPS- приймач South p660

Що до особливостей знімання, то для його виконання не потрібна взаємна видимість між точками. Точність майже не залежить від погодних умов (дощу, снігу, високої або низької температури, або вологості). Технологія GPS-знімання є значно швидшою у використанні порівняно з традиційними методами. Результати надаються в цифровій формі та легко трансформуються в картографічну або інформаційну інформацію GIS-системами [4].

Існує декілька видів знімання. В залежності від площі та точності знімання обирають один наступні: статичний, кінематичний, та в режимі реального часу (RTK), останній найшвидший та найпростіший у використанні. Пристрій може працювати і в зворотному напрямі, тобто маючи потрібні координати можна віднайти точку на місцевості. Для цього достатньо однієї людини та мінімум часу, адже напрямок та відстань вказана на моніторі і достатньо лише піти за вказаним напрямком.

Своїм функціоналом та зручністю у використанні GPS - приймач повністю виправдовує своє існування. Мінімізуючи людський фактор впливу на точність знімання, GPS - знімання є на сьогоднішній день одним з фаворитів серед геодезичних технологій.

Список використаних джерел

1. Topcon corporation // « Руководство по експлуатации електронного тахеометра GTS 100 n» Офіційний сайт маркетплейсу «Prom.ua»: інтернет-магазин «ГеоАгроНавт». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://geoagronavt.com.ua/p671948322-gnss-rtk-priemnik.html.

2. Офіційний сайт компаній ТОВ «ГЕОСТРОЙТАСТЯГНЕННЯ» офіційний дистриб'ютор TOPCON і SOKKIA. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.gsi.ru/catalog/taheo/gts105n.

3. С. Марков, КНУСА //« Принципы работы системы GPS и ее использование»

4. Trimble Navigations Europe Ltd. // «Общее справочное руководство по GPS-сьемке»

УДК 528.3

ПОРЯДОК ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА SOKKIA SET 530R

Зуй Д. В., студ. гр. ГЗ-171
Науковий керівник: **Мамонтова Л. С**.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В геодезичних роботах широко використовуються електронні тахеометри, які дозволяють вимірювати горизонтальні та вертикальні кути, відстані, а завдяки вбудованому процесору виконувати обчислення для вирішення типових геодезичних задач. Одним з виробників електронних тахеометрів є фірма SOKKIA. На рисунку 1 зображено зовнішній вигляд електронного тахеометра SOKKIA SET 530R.

Рисунок 1 - Зовнішній вигляд електронного тахеометра SOKKIA SET 530R

Основні технічні характеристики тахеометра наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Характеристики тахеометра SOKKIA SET 530R [1]

Точність вимірювання кутів	6"
Збільшення	30крат
Фокусна відстань, м	1,3
Дальність вимірювання відстаней, м	5000
Дальність вимірювання відстаней без відбивача, м	150
Точність вимірювання відстаней на призму, мм	±(2 + 2 10-6 D)
Точність вимірювання відстаней без відбивача, мм	±(3 + 2 10-6 D)
Час вимірювання відстаней, сек	1,3
Внутрішня пам'ять	10000 точок
Робоча температура	від -20 до +50 °С
Вага	5,3 кг

Вимірювання відстаней і кутів

Довжини сторін полігонометричного ходу вимірюють світловіддалемірним способом . Перед вимірюванням відстаней необхідно впевнитися у відсутності перешкод у створі лінії, що вимірюється, та визначити сталу віддалеміра [2].

При вимірюванні довжини сторони ходу на її початковому пункті встановлюють електронний тахеометр, центрують та горизонтують його. На протилежному пункті сторони встановлюють відбивач і приводять бульбашку круглого рівня, прикріпленого до штанги, до центра та втримують її там до кінця вимірювання лінії. Після вмикання приладу шляхом натискання клавіші “POWER” зорову трубу наводять на центр призми. Вмикається режим безперервного вимірювання віддалей. Результати вимірювань (S – горизонтальне прокладання, h – перевищення) відображаються на дисплеї із попередньо вибраними одиницями вимірювання (метри, фути або дюйми). Вони з'являються і зникають поперемінно зі звуковим сигналом під час висвітлення кожного результату вимірювань. Для одноразового вимірювання горизонтального прокладання натискають клавішу (F1). Результати відображаються на дисплеї.

За необхідності можна заздалегідь встановити кількість вимірювань віддалі, тоді після їхнього виконання на дисплеї відображається середнє значення віддалі. Якщо повторно натиснути клавішу вимірювання віддалей, то на екрані відобразиться значення правого горизонтального кута (ГКп), вертикального кута (ВК) і похилої віддалі (D).

Для повернення у режим вимірювання кутів натискають клавішу “ANG”.

У полігонометричному ході довжину лінії вимірюють в два прийома: із початкового пункту сторони ходу її довжину вимірюють в один прийом (при трьох окремих наведеннях на центр призми відбивача); у другому прийомі ця лінія буде вимірюватися з протилежного її кінця (те саме при трьох наведеннях). Виміряні значення записують у спеціальному журналі вимірювання ліній. Відхилення значень довжини лінії в окремих наведеннях на відбивач і прийомах не повинні перевищувати подвійної середньої квадратичної похибки вимірювання даної відстані. При більшому розходженні лінію необхідно переміряти, а помилкове значення відбракувати [3].

Порядок роботи на станції під час тахеометричногознімання.

Встановлюють тахеометр на виходній точці знімальної планово-висотної основи, прилад центрують за допомогою оптичного виска та горизонтують.

Нуль лімба горизонтального круга орієнтують на початковий напрям, тобто на іншу точку знімальної основи.

Вимірюють висоту приладу і вводять її в пам’ять тахеометра.

Після цього починають зйомку, послідовно встановлюючи штангу з призмою на пікети, які знімають.

Одночасно зі зйомкою ведуть абрис – схематичне зображення ситуації. Абрис – є важливим елементом тахеометричного знімання, оскільки дозволяє відтворити рельєф і ситуацію місцевості під час камерального опрацювання результатів вимірюваь для створення топоплану [3].

Список використаних джерел

1. Сайт характеристик тахеометра SOKKIA SET 530R https://www.geo-spektr.ru/taheometry/sokkia/set-530r.html

2.Крячок С.Д., Мамонтова Л.С. Опосередкований спосіб визначення сталої електронного віддалеміра. Надруковано в тезах конференції Проблеми та практичні питання щодо використання робіт із землеустрою: мат-ли III Всеукр. наук. практ. конф. 17 ;жовтня – Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 80-85 ISBN 978-966-97932-2-5

3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000.-1:500. ГКНТА-2.04-02-98. - Київ: ГУГК та К, 1992. - 155 с.

УДК 528.3

Визначення сталої віддалеміра електронного тахеометра

Мамонтова Л.С., ст. викладач, **Корінець Г.О.,** студ. гр. ГЗ-181
Національний університет «Чернігівська політехніка»

При визначенні відстаней за допомогою електронного тахеометра потрібно знати сталу (постійну поправку) віддалеміра, яка вводиться в значення виміряної відстані. Причиною виникнення сталої є конструктивні особливості окремої моделі саме відбивача та електронного тахеометра. Значення сталої можна знайти в паспорті приладу, однак вона може змінюватись, тому що внаслідок зміни температури і тиску середовища, а також при транспортуванні приладу виникають внутрішні деформації, що спричинює зміщення конструктивних елементів тахеометра. В такому випадку краще визначити поправку додатково [1].

В польових умовах використовують визначення сталої створним способом (рис.1).

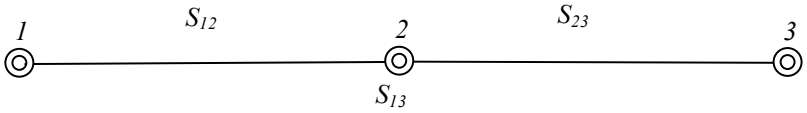


Рисунок 1 - Вимірювання ліній у всіх можливих комбінаціях

Для цього встановлюють три штативи *1, 2, 3* в створі і на одній висоті та почергово вимірюють відстані S_{12}, S_{23}, замикальну відстань S_{13} (вимірювання відстаней у всіх комбінаціях) з використанням електронного тахеометра та відбивача. Стала визначається за формулою

$$c = S_{13} - S_{12} - S_{23}. \tag{1}$$

Середня квадратична похибка (СКП) визначення сталої дорівнює

$$m_c = \sqrt{m_{S_{13}}^2 + m_{S_{12}}^2 + m_{S_{23}}^2}, \tag{2}$$

де $m_{S_{13}}, m_{S_{12}}, m_{S_{23}}$ - СКП вимірювання відстаней [1].

Для більш точного визначення сталої можна використовувати більше трьох штативів. Формули для її обчислення наведено в статті [1].

Недоліком даного способу є те, що необхідно мати практично горизонтальну ділянку місцевості для розташування штативів та втрачати час на встановлення штативів на одній висоті та в створ.

Щоб уникнути створного розташування штативів, було запропоновано позаствoрний спосіб визначення сталої. В цьому випадку середній штатив встановлюється поза створом двох крайніх, а значення сталої *V* визначається за формулою

$$V = \frac{S_{12}\cos\beta_1 + S_{32}\cos\beta_2 - S_{13}}{1 - \cos\beta_1 - \cos\beta_3}, \tag{3}$$

де β_1, β_2 - горизонтальні кути, виміряні з крайніх штативів на відбивач, встановлений на середньому штативі.

СКП визначення сталої в цьому випадку дорівнює

$$m_V = \frac{1}{1 - \cos\beta_1 - \cos\beta_2}\sqrt{(1 + \cos^2\beta_1 + \cos^2\beta_3)m_S^2 + 2\Delta^2\frac{m_\beta^2}{\rho_2}}, \tag{4}$$

де m_S, m_β - СКП вимірювання відстаней та горизонтальних кутів, $\rho = 206265''$, Δ - відступ середнього штатива від створу крайніх в горизонтальній площині.

Недоліком наведеного способу є необхідність вибору практично горизонтальної ділянки для встановлення штативів на одній висоті та необхідність додаткового вимірювання горизонтальних кутів.

Щоб використовувати для визначення сталої навіть горбистий рельєф, було розроблено ще один позаствoрний спосіб [2]. Він полягає у вимірюванні, крім відстаней та горизонтальних з крайніх штативів кутів на відбивач середнього штативу, ще й вертикальних кутів $\nu_{12}, \nu_{13}, \nu_{32}$ з першого штатива на відбивач, встановлений на другому та потім на третьому штативі, а потім з третього штатива на відбивач другого штатива.

$$c = \frac{S_{12}\cos\nu_{12}\cos\beta_1 + S_{32}\cos\nu_{32}\cos\beta_3 - S_{13}\cos\nu_{13}}{\cos\nu_{13} - \cos\nu_{12}\cos\beta_1 - \cos\nu_{32}\cos\beta_3}. \tag{5}$$

СКП визначення сталої обчислюється за формулою

$$m_c^2 = \frac{1}{B^2}\left\{(S_{12}^2 - h_{12}^2 - \Delta^2)\left(\frac{m_{S_{12}}}{S_{12}}\right)^2 + (S_{32}^2 - h_{32}^2 - \Delta^2)\left(\frac{m_{S_{32}}}{S_{32}}\right)^2 + (S_{13}^2 - h_{13}^2)\left(\frac{m_{S_{13}}}{S_{13}}\right)^2 + \right.$$

$$+\left[h_{12}^2+h_{32}^2+h_{13}^2-\Delta^2\left(2-\frac{1}{\cos^2\nu_{12}}-\frac{1}{\cos^2\nu_{32}}\right)\right]\left(\frac{m_\nu}{\rho}\right)^2+2\Delta^2\left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2\Bigg\}, \quad (6)$$

де $B=\cos\nu_{13}-\cos\nu_{12}\cos\beta_1-\cos\nu_{32}\cos\beta_3$, h_{ij} - перевищення, а саме: $h_{12}=S_{12}\sin\nu_{12}$, $h_{13}=S_{13}\sin\nu_{13}$, $h_{32}=h_{13}-h_{12}$; m_ν - СКП вимірювання кутів нахилу виміряних ліній [2].

Недоліком наведених вище способів визначення сталої є необхідність проведення польових вимірювань саме для визначення сталої як окремої вимірювальної процедури, що потребує витрат часу на її проведення. Тому розроблено опосередкований спосіб визначення сталої віддалеміра електронного тахеометра за результатами геодезичних вимірювань у лінійно-кутовій мережі (рис. 2) [3].

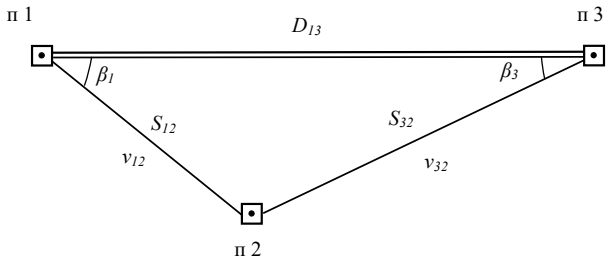


Рисунок 2 - Лінійно-кутова засічка п.2

Нехай потрібно визначити координати п.2 за відомими координатами п.1 та п.3. Виміряно: горизонтальні кути β_1,β_2; похилі відстані S_{12},S_{32}; кути нахилу ν_{12},ν_{32} на відбивач, встановлений на п.2. У цьому випадку стала віддалеміра електронного тахеометра обчислюється за формулою

$$c=A\cdot D_{13}-B\cdot S_{12}-C\cdot S_{32}, \quad (7)$$

де $A=\frac{1}{a_{12}+a_{32}}$, $B=\frac{a_{12}}{a_{12}+a_{32}}$, $C=\frac{a_{32}}{a_{12}+a_{32}}$, $a_{12}=\cos\nu_{12}\cos\beta_1$, $a_{32}=\cos\nu_{32}\cos\beta_3$, $D_{13}=\sqrt{(X_3-X_1)^2+(Y_3-Y_1)^2}$.

Формула для визначення СКП сталої має вигляд

$$m_c=A\cdot\sqrt{m_{D_{13}}^2+a_{12}^2m_{S_{12}}^2+a_{32}^2m_{S_{32}}^2+B'\frac{m_\beta^2}{\rho^2}+C'\frac{m_\nu^2}{\rho^2}+4m_{Ц,P}^2}, \quad (8)$$

де $C'=(S_{12}\sin\nu_{12}\cos\beta_1)^2+(S_{32}\sin\nu_{32}\cos\beta_3)^2$, $B'=2(S_{12}\cos\nu_{12}\sin\beta_1)^2$ [3].

СКП базисної сторони D_{13} визначається за формулою

$$m_{D_{13}}=\frac{D_{13}}{2T}, \quad (9)$$

де T – знаменник відносної похибки визначення сторони D_{13}.

Таким чином, розглянуто поступове удосконалення способів визначення сталої віддалеміра електронного тахеометра.

Список використаних джерел

1. Крячок С.Д. До визначення постійної поправки електронних віддалемірів. / С.Д. Крячок // Вісник геодезії та картографії. - Чернігів: ЧНТУ, 2015, №2. С 4-7.
2. Крячок С.Д. К вопросу определения постоянной поправки електронного даль номера в полевых условиях. / С.Д. Крячок //Вестник Новополоцкого государственного университета. - Новополоцк:Серия F, 2015. С 175-180.

3. Крячок С.Д., Мамонтова Л.С. Опосередкований спосіб визначення сталої електронного віддалеміра. Надруковано в тезах конференції Проблеми та практичні питання щодо використання робіт із землеустрою: мат-ли III Всеукр. наук. практ. конф. 17 ;жовтня – Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 80-85 ISBN 978-966-97932-2-5

УДК 323.3

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БПЛА В ГЕОДЕЗИЧНИХ ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ РОБОТАХ

Ворона Т. О., ст. гр. ГЗ-161, **Мовенко В. І.**, ст. викл. кафедри ГКЗ
Національний університет Чернігівська політехніка

Аналіз тенденцій розвитку геоінформаційних систем і геодезично-картографічних дослідницьких технологій переконливо показує, що в даний час і в найближчому майбутньому головна увага фахівця, насамперед у сфері землевпорядкування, буде приділятись ефективному використанню потенціалу безпілотних літаючих апаратів[1].

Рисунок 1 - Безпілотний літаючий апарат Phantom 4 PRO

Основна мета використання БПЛА (рис.1) – отримання зображень території із заданими характеристиками. Загальновідомо, що аерознімання як вид ДЗЗ – економічно і технологічно виправданий спосіб збору просторової інформації, основа для створення топографічних планів і карт, створення тривимірних моделей рельєфу і місцевості. Аерознімання вже протягом століття є ефективним інструментом для виконання пошукових робіт у галузі геодезії, геолого-геофізичних розвідок та проведення різного виду моніторингів. У наш час стрімко зростає застосування у аерозніманні БПЛА. Це зумовлено багатьма причинами і передусім собівартістю аерознімання, яка на декілька порядків менша від застосування пілотованих літаків. Крім високої економічної ефективності, БПЛА мають додаткові переваги над традиційним аерозніманням і космічним зніманням. Сьогодні застосування на БПЛА якісних фото і відеокамер, дає змогу на їх використання в таких напрямках:

– проведення аерознімання для складання генеральних планів міст;

– планування використання земель промислового призначення, а також планування земель сільського господарства;

– обстеження районів де відбувся викид шкідливих речовин небезпечних для життя людини;

– інспекція вирубок лісів та відстеження обсягу врожаю для фермерів;

– інвентаризація земель населених пунктів і сільськогосподарських угідь;

– контроль за станом лісових масивів, сільсько-господарських посівів, стеження за якістю і своєчасністю проведення різних заходів на цих територіях [2].

Вимірювання та аерофотозйомка місцевості, здійснювані БПЛА, на сьогодні є найбільш актуальним і рентабельним рішенням для більшості завдань у галузі геодезії і топографії. БПЛА, пролітаючи по заданому маршруту як в автоматичному, так і напівавтоматичному режимі, отримують точні і достовірні фото та відеоматеріали про особливості рельєфу місцевості для сільського господарства та будівництва, здійснюють наземне лазерне сканування, проводять геологорозвідку, моніторинг будівель і споруд тощо.

Аерофотозйомка з БПЛА - оптимальний варіант для оперативного отримання просторових даних. На безпілотні апарати може бути встановлено різне обладнання для проведення вишукувальних робіт. Є такі види знімання, як: фотозйомка – це проведення аерофотозйомки, створення ортофотопланів для виявлення, дешифрування об'єктів, створення картографічних матеріалів, формування цифрових моделей місцевості, моніторинг об'єктів інфраструктури; гіперспектральна зйомка – це ідентифікація об'єктів і отримання даних про їх фізико-хімічні властивості, визначення стану і видів рослинності, наприклад, складу і структури посівних площ сільськогосподарських угідь, визначення стану і породного складу лісового фонду, створення гіперспектральних 3D-моделей місцевості; тепловізійна зйомка – це пошук і виявлення людей і об'єктів, моніторинг та облік тварин, визначення теплових витоків на об'єктах інфраструктури, визначення абсолютної температури об'єктів, складання теплових карт і теплових моделей місцевості; лазерне сканування – це складання високоточних цифрових моделей місцевості та рельєфу, моніторинг і контроль темпів будівництва, змін на території; магнітометрична зйомка – це геологічна розвідка, складання магнітометричних карт для визначення типів залягають породи[4].

З технічної точки зору процес аерофотозйомки з використанням БПЛА складається з трьох етапів: підготовчого, власне зйомки, і постобробки отриманих даних. На підготовчому етапі проводиться:

- вивчення наявних матеріалів; формування або збір вимог до матеріалів, які потрібно отримати за результатами зйомки - тип і масштаб карти, межі об'єкта зйомки; приведення їх у технічні вимоги до знімальним матеріалами: дозвіл, координати контуру ділянки зйомки, перекриття знімків, точність визначення координат центрів фотографування (КЦФ), вимоги до наземної опорної мережі (при комбінованому зніманні, наприклад, коли прив'язка фотоплана проводиться по точках наземної опорної мережі, вимоги до точності визначення КЦФ взагалі не пред'являються);
- формування польотного завдання для БПЛА. Виконується програмою - планувальником польоту, що входить до складу комплексу. Оператор повинен вибрати використовуваний комплекс БПЛА (в разі, якщо програма дозволяє працювати з декількома конфігураціями БПЛА і фотоапаратури), задати на карті контур ділянки зйомки і зразкове положення стартового майданчика, встановити необхідний дозвіл і перекриття, після чого програма розраховує план польоту і перевіряє його здійсненність[2].

Наступний етап проведення фотозйомки, після прибуття на стартовий майданчик виконується:

- уточнення положення стартового майданчика, завдання точки повернення і введення даних про швидкість і напрям вітру на робочій висоті, якщо такі відомі;
- автоматичне уточнення плану польоту і повторна перевірка його здійсненності;
- старт БПЛА з пускового пристрою;
- виконання зйомки в автоматичному режимі (рис. 2);
- посадка.

Постобработка даних полягає в:

- зняття даних (фотознімки та журнал польоту) з бортових носіїв інформації;

- візуальна оцінка якості фотографій і відбракування "технічних" кадрів, якщо такі записані. Під технічними кадрами розуміються знімки, зроблені поза межами ділянки зйомки - при підльоті до ділянки, на дугах розвороту і т.п .;

• генерація файлу прив'язки центрів фотографування. В ході польоту апаратура управління веде запис різних параметрів, серед яких - координати, швидкість і параметри орієнтування літального апарату. Після закінчення зйомки з файлу журналу польоту необхідно вибрати координати, що відповідають моментам фотографування, і прив’язати їх до конкретних знімків.

Рисунок 2 - Виконання зйомки місцевості з використанням БПЛА

Така обробка, як правило, виконується в тій же програмі - за розкладом польотного завдання[2].

Відповідно до вимог галузевих інструкцій [1], для отримання топокарт масштабу 1: 2000 необхідна фотооснова, що має дозвіл 15 см / пікс і має похибку визначення координат в кожній точці не вище 60 см. Такий дозвіл легко забезпечується при зйомці з БПЛА з використанням компактних фотоапаратів. Наприклад, зйомка камерами типу Canon S-95 або Sony NEX-5 (з об'єктивом SEL30M35) з висоти близько 200-300 м дає знімки, які мають дозвіл 5 см / пікс. Прив'язка необхідної точності досягається вимірюванням координат центрів фотографування з використанням високоточних GNSS-приймачів в межах референцній мережі, або залученням наземної опорної мережі, точки якої прив'язані з похибкою не вище 30 см.

Програма Agisoft PhotoScan - універсальний інструмент для генерації тривимірних моделей поверхонь об'єктів зйомки по фотозображення цих об'єктів. PhotoScan з успіхом застосовується як для побудови моделей предметів і об'єктів різних масштабів - від мініатюрних археологічних артефактів до великих будівель і споруд, так і для побудови моделей місцевості за даними аерофотозйомки і генерації матриць висот і ортофотопланів, побудованих на основі цих моделей. Обробка даних в PhotoScan гранично автоматизована - на оператора покладено лише функції контролю і управління режимами роботи програми.

У найближче десятиріччя топографо-геодезичну діяльність, земельно-кадастрову діяльність та територіальне планування очікують разючі зміни, головні ознаки яких можна спостерігати вже сьогодні. Світова економіка потребуватиме дешевих, високотехнологічних та швидких інженерних рішень, які зможуть надати лише належним чином підготовлені фахівці із критичним мисленням та добрим знанням своєї справи[3].

Список використаних джерел

1.Застосування сучасних технологій при підготовці висококваліфікованих землевпорядників [Електронний ресурс] - режим доступу: https://nubip.edu.ua/en/node/38460

2.Создание топокарт и планов по данным БПЛА на базе PhotoScan [Електронний ресурс] - режим доступу: https://gisinfo.ru/techno/photoscan.htm

3.Земельний вісник України [Електронний ресурс] - режим доступу: http://zemvisnuk.com.ua/news/maibutn-galuz

4. Аэрофотосъемка с беспилотных летательных аппаратов [Електронний ресурс] - режим доступу: https://sovzond.ru/services/aerophotography/aerofoto_bpla/

УДК 323.3

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА КАДАСТРУ В ЄГИПТІ

Пантроп М. С., студ.гр.ГЗ-161
Науковий керівник: **Іванишин В. А.,** д.г.н., професор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Єгипет - держава на північному сході Африки та Синайському півострові в Азії. На півночі омивається Середземним морем, на сході — Червоним морем. Володіє островами у Суецькій затоці та Червоному морі. Площа країни становить 997 690 км² (29 місце у світі), з яких 59 202 км² в Азії [1].

У сільськогосподарському обробітку знаходиться лише 2,6 % площі держави (долина і дельта Нілу, Фаюмська оаза). Родючі алювіальні ґрунти разом з тривалою інсоляцією (освітлення сонячним промінням) створюють винятково сприятливі умови для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур. Розміри традиційних селянських господарств невеликі. Приблизно дві третини всіх сільськогосподарських угідь становлять господарства по 2 га [1].

Зазвичай, земля належить селянину, який її обробляє. Багато господарств здаються в оренду. Орендар розраховується з власником або грошима, або в натуральній формі — частиною врожаю. Більшість робіт на полях виконується самим власником ділянки і членами його родини, але в жнива, зокрема у пору збирання бавовни, навіть невеликі господарства відчувають потребу у найманні додаткової робочої сили. Деякі великі господарства спеціалізуються на вирощуванні овочів і фруктів.

Більша частина господарств входить у державні кооперативи. Майже в усіх господарствах розводять: буйволів, які використовуються як тяглова сила при будівництві іригаційних споруд, велику рогату худобу для виробництва молочної продукції. Розвивається пустельне зрошувальне землеробство з використанням підземних вод [2].

Головні сільськогосподарські культури: бавовник, рис, зернові, овочі, квасоля, фрукти, фініки, цукрова тростина.

Успіхові стародавньої єгипетської культури сприяло поєднання вигідних географічних особливостей, найважливішою з яких був багатий родючий ґрунт утворений щорічним розливом річки Ніл. Таким чином, древні єгиптяни були здатні виробляти вдосталь їжі, що дозволяло населенню витрачати більше часу і ресурсів на культурну, технологічну та художню діяльність. Землеустрій мав вирішальне значення в Стародавньому Єгипті, оскільки податки оцінювались на підставі кількості землі, яка належала особі.

Сільське господарство в Єгипті залежало від циклу Нілу. Єгиптяни виділяли три сезони: Ахет (водопілля), Перет (сівба) і Шему (збирання врожаю). Сезон повені тривав з червня до вересня, залишаючи на березі річки шар багатого на мінерали мулу, який ідеально підходив для вирощування культур. Після того, як води повеня відступали, вегетаційний період тривав з жовтня до лютого.

Селяни орали та сіяли насіння на полях, які зрошувались канавами й каналами. Опадів було небагато, тому для поливу рослин селяни покладалися на Ніл. З березня до травня селяни збирали врожай серпами, потім його обмолочували ціпами, щоб відділити полову від зерен.

Після цього віялкою видували полову з-поміж зерна, а зерно подрібнювали на борошно, варили для приготування пива, або ж зберігали для подальшого використання.

В епоху «Середнього царства» отримала розвиток практика здачі індивідами своїх земельних ділянок в оренду, причому, як показує вміст документів, без будь-якого дозволу з боку влади. Це означає, що речові права отримали на той час більш певний вираз, а правомочності індивідів щодо розпорядження землею наблизилися до повноважень власника. У єгипетському суспільстві з'явилися підприємці, які стали отримувати дохід за рахунок передачі земельних ділянок в оренду та з іншого боку, такі хлібороби, які вважали цілком вигідним орендувати землю.

Поширення в сфері землекористування орендних відносин розмивало общинні узи в розпорядженні землею і стимулювало розвиток індивідуальної власності на земельні ділянки. Але найбільше цьому сприяло становлення в Стародавньому Єгипті системи оподаткування, прив'язаної до земельних ділянок. Державна влада була зацікавлена в закріпленні їх за окремими індивідами, оскільки це полегшувало збір податків.

Однак, з іншого боку, нерозвиненість товарно-грошових відносин в давньоєгипетському суспільстві, відсутність карбування монет перешкоджали широкому розвитку практики торгівлі землею. Земельні ділянки найчастіше ставали в цих умовах предметом не купівлі-продажу, а обміну.

У Стародавньому Єгипті верховна державна влада втручалася в регулювання земельних відносин тільки для того, щоб забезпечити збір податків і доходів з землевласників і хліборобів в необхідній кількості, а також гарантувати регулярне надходження їх до державної скарбниці. Тому її регулююча функція зводилася загалом лише до нагляду за виробництвом і розподілом сільськогосподарської продукції, підтримки виробника, якщо вона була потрібна.

Царі тримали величезний штат службовців, які збирали відомості про земельні ділянки, їх розміри, родючість, про види вирощуваної на них продукції, її кількість тощо. Всі ці відомості необхідні були монархам винятково для того, щоб знати, яку кількість податків і доходів можна буде зібрати з земельних угідь країни. Питання про те, кому належать ті чи інші земельні ділянки, цікавив володарів тільки для того, щоб знати, з кого отримувати податки або доходи. Очевидно, що для цього достатньо було визначити, хто отримує в своє розпорядження урожай з підлеглих оподаткуванню земельних ділянок, і не було ніякої необхідності розбиратися в правових підставах користування ними [3].

У цих підставах змушені були розбиратися судді, що вирішували спори між індивідами з приводу земельних ділянок, але інтереси верховної державної влади ці суперечки не зачіпали - земля ж не залишалася без господаря. Тому царі не робили в своїх законах спроб встановити чіткі правові форми земельних відносин, віддаючи регулювання земельних відносин місцевій владі та визнаючи пріоритетну юридичну силу в цьому питанні за звичаєм.

Розвитку правової термінології перешкоджала практика укладання договорів про продаж або передачу землі в оренду в усній формі. Збережені від часів, що передували епосі елліністичної держави, давньоєгипетські документи про такі продажі і передачі за своїм змістом швидше є повідомленнями про доконану угоду, ніж контрактами як такими.

Список використаних джерел

1. Перепелкин Ю.Я. История Древнего Египта. СПб.: Нева, 2000
2. Деревенский, Б. Г. Древний Египет / Б.Г. Деревенский. - М.: Балтийская книжная компания, 2012. - 352 с.
3. Древний Египет. - М.: Махаон, 2013. - 465 с.

УДК 528.3

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОДОРІГ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ

Скоромець Р. Ю., студ. гр. МГЗП-191
Науковий керівник: **Крячок С. Д.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Під час довготривалої експлуатації автомобільних доріг та дорожніх споруд, вони піддаються багаторічному і багаторазовому навантаженню від рухомих автомобілів і впливу природно-кліматичних факторів.

Під дією спільних навантажень інтенсивного руху автомобілів і клімату в автомобільній дорозі і дорожніх спорудах накопичуються втома та залишкові деформації та дефекти, з'являються руйнування на дорожньому полотні, які призводять до непридатності автомобільного шляху виконувати свої функції. Цьому сприяє поступове зростання інтенсивності руху, і особливо збільшення осьових навантажень автомобілів і частки важких автомобілів у складі транспортного потоку, а також різкі зміни клімату у регіоні нашої країни, що призводить до ерозії матеріалів дорожнього полотна і деформації геометричних елементів шляху, а також вибоїн на дорожньому полотні, знаходженню дощових вод на значних ділянках траси та відсутність їх протоку в зв'язку з відсутністю нормованого нахилу дороги та інше. В таких випадках виникає необхідність значного поліпшення геометричних параметрів дороги, міцності та інших характеристик дорожнього одягу, штучних споруд, інженерного обладнання та облаштування, тобто перебудови дороги або її реконструкції [1].

Капітальний ремонт або реконструкція – це вибірковий ремонт окремих ділянок покриття, відновлення поперечного профілю проїжджої частини та земляного полотна, поліпшення системи водовідведення з відновленням міцності і умов проїзду по штучних спорудах.

При реконструкції автодоріг у місті Чернігові використовуються наступні прилади із наявними характеристиками: оптичний нівелір NIVOLINEXi32 SET з вбудованим автоматичним компенсатором на магнітному демпфері, який має пряме зображення та 32-х кратне збільшення, зорова труба оснащена просвітленою оптикою, середня квадратична похибка не перевищує 1.5 мм на 1 км подвійного ходу; тахеометр SouthNTS-362R6 з 30-ти кратним збільшенням, допустима середньоквадратична похибка виміру кутів (горизонтальних і вертикальних) дорівнює 2", дальність виміру лінійних відстаней з відбивачем 5000 м, без відбивача 600 м, має лазерний цілепоказчик; мірна стрічка на 50 м, GNSS-приймач та програмне забезпечення для проектування автомобільних доріг - AutoCADCivil 3D Credo [2].

Перед початком реконструкції автомобільних доріг проводяться геодезичні вишукування об'єкту, який буде реконструйований. Будь-які геодезичні вишукування починаються з моменту отримання технічного завдання – документу підготовчого етапу, який містить наступну інформацію про мету досліджень: основні параметри і характеристики об'єкту, повноту відображення ситуації і потрібна детальність, межі обстежуваної ділянки, масштаб, будь-які додаткові або інші умови, а також дані про матеріали попередніх вишукувань на об’єкті. Опісля проводиться рекогностування місцевості та наявних геодезичних опорних пунктів. При обстеженні геодезичних опорних пунктів робиться прив'язка до автодороги, яка буде реконструйована для точної та зручної розмітки нових висотних та планових відміток, кутів повороту траси та кривих, згідно з майбутнім проектом цього шляху. Також проводиться зйомка всіх існуючих комунікацій навколо та вздовж траси, оскільки у подальшому при проектуванні потрібно враховувати місця розташування вузлів об'єктів комунікацій для безпечного монтажу елементів автодороги. Паралельно встановлюється геодезична розмічувальна основа, що закріплюється в плані вздовж дороги,

вершини кутів поворотів і головних точок кривих, а також точок на прямих ділянках не рідше ніж через 1 км і репери вздовж дороги не рідше ніж 2 км. Основні знаки і репери повинні мати надійну конструкцію у вигляді стовпів або паль встановлених за межами смуги відведення в відповідності із спеціальними вимогами. Так як проводиться реконструкція вже існуючого шляху, то по факту зйомки шляху розбивається та виноситься його основна вісь, а також розпланування пікетажу із зручним кроком з урахуванням характерних висотних та планових точок траси (початок та кінець вертикальних та горизонтальних кривих, зміна ухилу між пікетами та ін.). При наявності у в архівах будь-яких технічних документів існуючої траси розбивка елементів існуючої дороги проводиться згідно із цими документами, або ж якщо шлях за весь час його існування набув нових характеристик - проводиться детальний аналіз і порівняння із його початковим проектом [1]. Також з використанням БПЛА проводиться аерофотознімання вздовж дороги з подальшою координатною прив'язкою для наочного оцінювання та орієнтуванням місцезнаходження основних та допоміжних елементів траси та її пролягання.

За отриманих даних при геодезичному вишукуванні за допомогою програмного забезпечення AutoCAD Civil 3Dта Credo формується оцифрований проект автомобільної дороги з існуючими геометричними параметрами до реконструкції траси, всі ці данні потрібні для детального аналізу та коректного проектування з урахуванням всіх комунікацій, капітальних споруд, елементами ландшафту та рельєфу. У подальшому частина цих даних буде відображена на повздовжніх та поперечних профілях як фактичні (чорні) відмітки на відповідних місцях траси, а саме висотні відмітки головної осі траси, бічних сторін траси по асфальту та бордюрах, промірів від наявної осі до бічних крайніх точок дороги на пікетах.

Опісля камерального опрацювання всіх даних геодезичних вишукувань та розпланування існуючих основних елементів траси починається стадія розробки проекту реконструкції автомобільного шляху.

Весь проект реконструйованого автомобільного шляху повинен відповідати державним будівельним нормам України [3]. Будь-які проектні рішення повинні орієнтуватись на регламентовані будівельні норми. В загалом основна суть проектної діяльності при реконструкції автомобільного шляху полягає в вирішенні проблем та задач, які описані в технічному завданні для реконструкції шляху. На практиці основні проблеми автодоріг, які потребують реконструкції - це зношеність дорожнього полотна, яке потребує його подальшої заміни, зміна висотних відміток траси та її ухилів для забезпечення зручного та коректного зливу дощових вод, зміна ухилів схиів полотна до дренажних систем, зміна радіусів поворотів траси, розширення дорожнього полотна, проектування додаткових «карманів» на автодорозі, які можуть слугувати як автомобільним паркінгом вздовж дороги чи зупинками громадського транспорту, загальна зміна руху транспорту, наприклад, круговий дорожній рух та інше.

При детальному аналізі вихідних даних проектанти порівнюють та узгоджують технічні рішення що до зміни геометричних елементів шляху, можливе корегування осі існуючої дороги, корегують поворотні елементи траси та їх радіуси.

Після детальної розробки проекту реконструйованої автодороги, розробляються повздовжні та поперечні профілі траси, а також ортофотоплани, матеріалами для яких слугували дистанційні знімання автошляху з БПЛА. На повздовжньому профілі відображаються пікетаж траси та їх висотні відмітки на основній осі траси, червоним кольором позначені усі проектні відмітки, які будуть винесені в натуру під час реконструкції дороги, усі чорні відмітки. Також на повздовжньому профілі позначаються ухили між пікетами та цифровими позначками, проміри від пікетів. На поперечних профілях траси для кожного пікету позначається проміри ширини шляху, висотні точки окремих елементів шляху, наприклад, бордюрів, осі траси, напрям схилів дорожнього полотна їх ухили, робочі відмітки (тобто насип чи виїмка). На ортофотоплані автомобільного шляху позначаються межі автомобільного шляху, всі репери із позначками - до яких повинна здійснюватись висотна прив'язка дороги, початок та кінець траси, винесені основні базиси для орієнтування та зручного виносу елементів траси, позначені та за координовані початки кривих, їх середини

та кінці. Також зображена основна вісь траси та контури, які будуть виноситися та які є на даний момент. Позначаються ізолінії як червоні (проектні), так і чорні (фактичні), позначаються усі наявні комунікації, які проходять вздовж або через трасу.

Надалі, коли проект реконструкції готовий та узгоджений починаються дорожні роботи з демонтажу ушкоджених елементів шляху. З урахуванням того, що проміжок часу відколи проводилися попередні геодезичні вишукування та розмітки існуючого шляху і завершального етапу узгодження проекту реконструкції автомобільної дороги дуже великий, то перед дорожніми роботами геодезистами проводиться повторне обстеження дороги та основних її елементів, від яких буде здійснюватись прив'язка, перевіряється правильність нівелірного ходу вздовж траси і по факту його проведення встановлюють тимчасові репери на надійні точки, від яких буде зручно виносити проектні висоти елементів дороги. Якщо вісь траси не коригувалася, то можна відшукати її елементи, які були попередньо встановлені під час геодезичних вишукувань, це стосується і елементів кривих. Якщо ж за проектом основна вісь дороги коригувалася або декотрі її елементи такі як кути поворотів, то потрібно виносити такі точки в натуру від попередньо позначених на ортофотоплані базисів та закоординованих пунктів. Для виносу в натуру таких точок попередньо за допомогою проекту в електронній формі в AutoCAD вираховуються кути та відстані від базисів до точки виносів. Надалі всі відміри для виносу початкових елементів траси заносяться до електронної пам'яті тахеометру та виносяться у натуру.

Після розпланування осі дорожнього шляху, від неї на всіх винесених пікетах відкладаються перпендикулярні проміри згідно із поперечним профілем траси до зовнішнього боку бордюра де встановлюються металеві кілки, на яких згодом натягнута металева струна, опісля виносяться висотні відмітки її на кілки які встановлені на місцях монтажу бордюрів. оскільки весь подальший монтаж дорожніх елементів орієнтується згідно їх висоти.

Опісля завершення всіх монтажних робіт проводиться виконавче знімання для контролю та аналізу об'єкту. Якщо всі геометричні характеристики знаходиться в межах допустимих норм згідно проекту, то в такому разі підписуються відповідні акти про передачу та введення в експлуатацію автомобільного шляху.

Список використаних джерел

1. Реконструкция автомобильных дорог/В.Ф.Бабков, В.М. Могилевич, В.К. Некрасов и др.; Под ред. В.Ф.Бабкова. - М.: Транспорт, 1978.

2. Инструкция для тахеометров South NTS-362R/365R

3. ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ (ДБН В.2.3-5:2017), Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П.Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»).

УДК 323.3

ІСТОРІЯ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ПИТАНЬ В АРГЕНТИНІ

Ворона Т. О., ст. гр. ГЗ-161
Науковий керівник**: Іванишин В. А.**, доктор геологічних наук, професор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Аргентина — індустріально-аграрна країна, яка має добре розвинене сільське господарство. Землі сільськогосподарського призначення становлять трохи більше половини земельного фонду країни – 54,5%, з них 26,6% (або 14,5% загального земельного фонду) відведено під ріллю. В сільській місцевості проживає незначна частина населення — всього 8,4%**.** Характерною рисою сільського господарства країни є висока продуктивність праці. Так, у сільському господарстві зайнято всього 0,5% робочої сили, та на нього припадає 8,3% ВВП[1].

Реформи ринку с/г земель у країні цієї групи проводилися в різний час і за різних умов. Але загалом спільними проблемами, з якими стикалася Аргентина перед початком реформ, були:

- нерівномірний розподіл землі серед населення
- велика концентрація с/г земель у власності окремих осіб
- експлуатація селян, які працювали на землі
- економічна криза та високий рівень бідності населення

Основною метою проведення реформи в Аргентині було забезпечення справедливого розподілу землі та рівних прав доступу до землі серед населення, підвищення рівня життя населення, подолання бідності та підвищення соціальних стандартів. Важливу роль у формуванні ринків країни цієї групи відіграла присутність і значний інтерес до ринків Аргентини з боку США[1].

Рисунок 1 - Показники ринку землі Аргентини

Починаючи з 1970 року купівля земель іноземцями в Аргентині мала прогресуючий характер. Після проведених неоліберальних реформ 1990-х років, які послабили роль держави – спостерігалась велика концентрація земель та прихід великих міжнародних інвесторів. Серед інших факторів, які були привабливими для інвесторів можна назвати багаті і родючі природні ресурси, низька ціна і поблажливе законодавство. До 2011р. в Аргентині не було законів, які б регулювали право власності іноземців [2].

У 2002 році три проекти законів були запропоновані Національним конгресом для введення обмежень на купівлю земель іноземцями, але жоден з них не був обговорений. З різною періодичністю різні політичні партії нагадували про необхідність обмежити купівлю земель іноземними особами, проте марно. Навіть більше, один із законопроектів пропонував обмеження щодо осіб, що не мали постійного місця проживання чи компаній, діяльність яких

не була авторизована на території країни. Але в результаті відсутності політичного консенсусу – проекти все ж були відхилені [2].

Наразі для Аргентини є актуальним питання щодо збільшення кількості фермерських господарств, що активно просувається Міністерством сільського господарства. Така необхідність виникла після прийняття закону 26.737 “Режим національної безпеки щодо власності, вступу у володіння та використання земель сільськогосподарського призначення”, що значно обмежив можливості придбання земельних ділянок іноземцями, а отже зменшив загальний рівень попиту на ринку землі. Через введення закону 26.737, попит на землі в Аргентині різко впав і спричинив знецінення земельних наділів.

Ріст ВВП та динаміки виробництва пріоритетних для країни сільськогосподарських культур. Виробництво сої, кукурудзи та зернових культур в країні за останні роки збільшилося, оскільки за рахунок зниження ціни на землі місцеві компанії отримали змогу купувати та оброблювати більшу кількість земельних наділів [3].

Список використаних джерел

1. Вікіпедія Аргентина [Електронний ресурс] - режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0

2. Земельна реформа країн Південної Америки — досвід Аргентини [Електронний ресурс] - режим доступу: https://agropolit.com/spetsproekty/276-zemelna-reforma-krayin-pivdennoyi-ameriki--dosvid-argentini

3. Риски и важность аграрной реформы [Електронний ресурс] - режим доступу: https://blogs.pravda.com.ua/authors/petrenko/5dc57e76ce98a/

УДК 528.9

ПОБУДОВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ КАРТИ НІЖИНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В МАСТАБІ 1:200 000

Власенко В. П., ст. гр. ГЗ-181
Науковий керівник: **Мовенко В.І.**, ст. викл. кафедри ГКЗ
Національний університет Чернігівська політехніка

Побудову адміністративної карти Ніжинського району Чернігівської області починають з визначення широти та довготи рамки аркуша карти заданого району. Для цього потрібно визначити номенклатуру карти [1]. Ніжинський район знаходиться на карті з номенклатурою М-36 масштабу 1:1000 000. Далі визначають координати крайніх точок широти та довготи Ніжинського району.

Для розрахунку широт і довгот вершин рамки трапеції масштабу 1:100 000 викреслюють трапецію М - 36 та поділяють її на 12 частин по широті і 12 частин по довготі. В цю трапецію схематично вписується район. Звідси знаходимо широти паралелей і довготи меридіанів, які обмежують аркуші карти М-36-28, М-36-29, М-36-40, М-36-41 масштабів 1:100 000 Ніжинського району.

Далі знаходимо довжини між крайніми точками з сходу на захід з півдня на північ за допомогою наступних формул:

$$\frac{1}{M_1} = \left\{ \frac{42}{10^5 \cdot a} \right. \quad \text{, якщо } \mathbf{a>в}$$

$$\frac{1}{M_1} = \left\{ \frac{30}{10^5 \cdot a} \right. \quad \text{, якщо } \mathbf{a<в}$$

$$\frac{1}{M_2} = \left\{ \frac{30}{10^5 \cdot b} \right. \quad \text{, якщо } \mathbf{a>в}$$

$$\frac{1}{M_2} = \left\{ \frac{42}{10^5 \cdot b} \right. \quad \text{, якщо } \mathbf{a<в}$$

де **а** довжина з півдня на північ, а **в** з сходу на захід).

З вищенаведених форму знаходимо перший, наближений масштаб карти для Ніжинського району. З отриманих значень беремо найменше й заокруглюємо до найближчого більшого числа, що ділиться на 10000 або 25000 без залишку.

Для створення карти потрібно враховувати форму Земної поверхні, що виконується за допомогою визначення довжин дуг паралелей та меридіанів. Їх визначають двома способами: за допомогою формул, або за допомогою таблиць довжин дуг паралелей і меридіанів еліпсоїда Красовського.

За визначенними геодезичними координатами рамки трапеції заданого району необхідно визначити прямокутні координати, користуючись таблицями прямокутних координат Гаусса-Крюгера. З таблиць прямокутних координат Гаусса-Крюгера виписуємо лінійні розміри (північну $a_{пн}$ та південну $a_{пд}$ основу трапеції, бокову сторону c та діагональ d, а також площу трапеції p та складаємо схеми [2].

Побудову карти заданого району починають з вибору аркушу паперу відповідного розміру. Аркуш повинен вмістити в себе весь Ніжинський район. На аркуші паперу на відстані 7 см від нижнього краю проводимо пряму. За шкалою поперечного масштабу беремо у розхил штангенциркулю відрізок, який дорівнює зредукованій довжині дуги південної паралелі та відкладаємо цей відрізок на лінії**,** додержуючись симметрії відносно країв аркушу. В результаті побудови отримаємо точки А і В.

Беремо у розхил штангенциркуля відрізок, який дорівнює довжині діагоналі. З точок А і В цим розчином креслимо дуги ***p*** і ***q*.** У розчин штангенциркулю беремо відрізок, який дорівнює зредукованій бічній стороні трапеції і відкладаємо з точок А і В на дугах ***p*** і ***q*** відповідно відрізки. Таким чином визначаємо положення ще двох вершин С і D даної трапеції.

Контроль побудови трапеції здійснюється вимірюванням штангенциркулем довжини відрізка CD, який мусить дорівнювати зредукованій довжині північної паралелі. Похибка не повинна перевищувати 0,5 мм. Виконавши цю роботу викреслюєм зовнішню рамку трапеції. З зовнішньої сторони трапеції ACDB яка є внутрішньою рамкою аркуша карти, на відстані 6 мм до відповідних сторін викреслюємо мінутну рамку геодезичних координат.

Довжину відрізка, що відповідає південній та північній паралелям, обчислюємо, визначивши довжину дуги паралелі рамки трапеції визначеного масштабу заданого району (Масштабу 1:200 000)

На схемі рамки трапеції (рис.1) ACDB зображені визначені прямокутні координати ***x*** та ***y***, відповідно до вибраних значень північної та південної широти і західної та східної довготи. Виконавши всі підготовчі роботи на дану карту наносяться точки контуру Ніжинського району і з'єднуються їх між собою, утворюючи форму району.

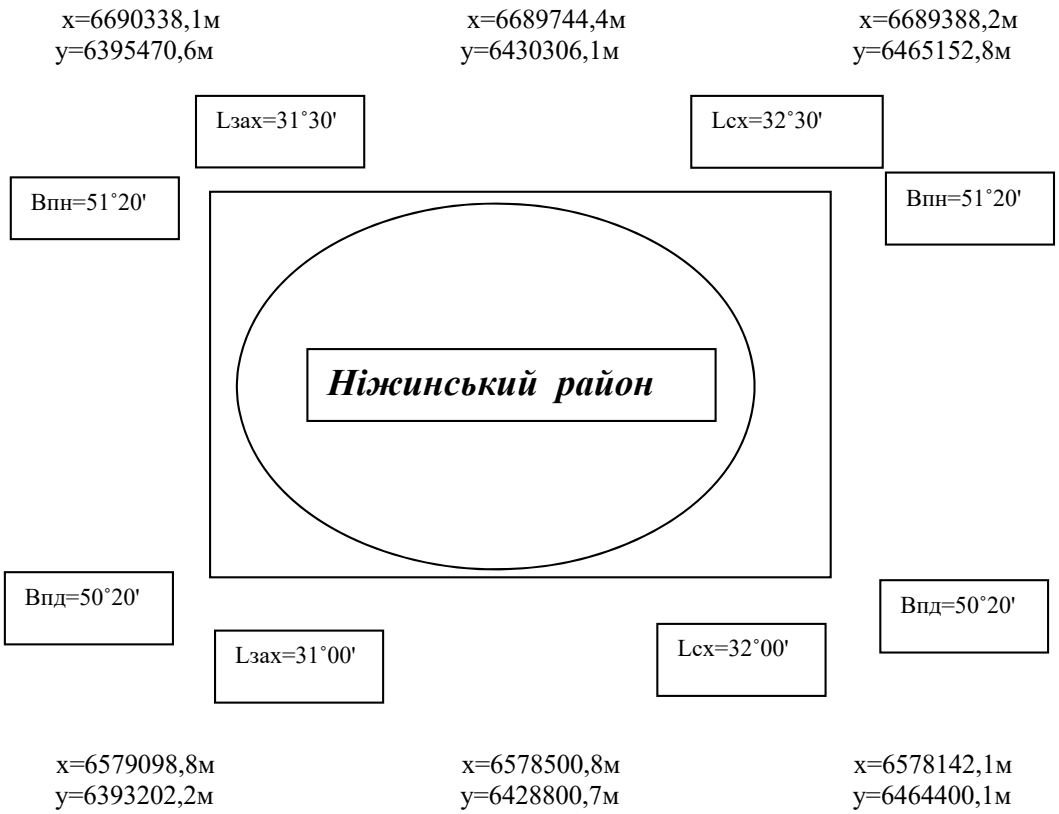


Рисунок 1 - Схема рамки трапеції Ніжинського району

Виконавши всі розрахунки та креслення на карті масштабу 1:200000 будується план Ніжинського району. Карта повинна відповідати дійсності. У даній карті зображують: контур району, дороги міжнародного значення та великі річки (рис.2).

Рисунок 2 - Адміністративна карта Ніжинського району Чернігівської області

Список використаних джерел

1. Ляшенко Д.О. Картографія з основами топографії: навчальний посібник для студентів педагогічних університетів. – К., 2006. – 109 с.
2. І.М. Бузіна. Картографія. Методичні вказівки до виконання розграхунково-графічних робіт. Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва. Харків – 2016р. 54с.

УДК 712.253

ЗНАЧЕННЯ МІСЬКИХ ПАРКІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ МІСТА

Муравко Т. С., студ. гр. МПРТп-191
Науковий керівник: **Коваленко С.В.**, к.п.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Зростання чисельності населення і урбанізація є найважливішими факторами техногенного тиску на природне середовище і визнані одними з найскладніших процесів глобального масштабу сучасності. Діяльність людини призводить до необоротної зміни навколишнього природного середовища: формується специфічний тип міського мікроклімату, за рахунок збільшення площ забудови і штучних покриттів знищується або трансформується ґрунтовий покрив, природна рослинність змінюється, зазнає зміни рельєф, гідрографічна мережа, постає питання про стійкість природних екосистем в нових, незвичних умовах. Особливу увагу викликають міські екосистеми, оскільки від їх функціонування безпосередньо залежить нормальна життєдіяльність людини, стан її здоров'я і тривалість життя. Виходячи із потреби суспільства знайти вирішення екологічних проблем, у сучасному світі при плануванні міст все більшої популярності набуває стратегія сталого розвитку та регенерації. Хоча основні зусилля цієї стратегії поки що спрямовуються головним чином на техногенні компоненти міського середовища, в останні роки відзначається зростання інтересу до розвитку природи в містах. Відкриті зелені території є важливою частиною комплексної мережі міської екосистеми, вони набувають все більшого значення для якості життя в урбанізованому суспільстві, тому урбаністи усвідомлюють необхідність збереження екологічно ефективних ділянок для міста і відновлення частково перетворених.

Найважливішою архітектурною складовою міста, що має величезне біологічне і ландшафтно-естетичне значення, центром його екологічної системи є міські парки. В Україні питаннями теорії архітектури міських рекреаційних ландшафтів, проблемами їх адаптивності до агресивного середовища та відновлення займалися Г. І. Денисик, В.М. Гуцуляк, Т.В. Дудар. [1]

Мета: охарактеризувати екологічні проблеми парків міста Чернігова, запропонувати рекомендації щодо покращення їх стану.

Об'єкт дослідження: територія парків міста Чернігова.

Предмет: прояв та масштаби екологічних проблем парків міста Чернігова.

Чернігів – зелене місто. Але у парках міста є багато екологічних проблем, що негативно впливають на їхню природну рівновагу і функціонування:

- постійне зростання за останні десятиріччя кількості та інтенсивності легкового та вантажного автотранспорту на міській території, провокує пригнічення розвитку і росту рослин;
- занедбання і заростання бур'янами значних територій парків, що веде до витіснення культурних рослин;
- забруднення території парків побутовими і будівельними відходами, призводить до зменшення естетичної привабливості зелених зон;

– використання в зимовий період кухонної солі (NaCl) для боротьби з ожеледицею і обледенінням, що породжує пошкодження коренів рослин.

Ці екологічні проблеми зумовлені такими причинами:

– низька культура поведінки мешканців міста у парках, що веде до нищення майна парків та порушення відпочиваючими правил поводження у зелених зонах;
– використання територій зеленої зони для паркування автотранспорту, несанкціонованих проїздів по території парків, що призводить до пригнічення рослин і до появи ґрунтових доріг ;
– відсутність інформації про роль зелених насаджень у місті, призводить до низького рівня екосвідомості мешканців міста, що породжує небережливе ставлення до зелених насаджень;
– недостатнє фінансування парків, призводить до низького рівня догляду за територією парків;
– відсутність належного контролю у парках, призводить до нищення майна та порушення відвідувачами правил поводження у них.

Найважливішою архітектурною складовою міста, що має величезне біологічне і ландшафтно-естетичне значення, центром його екологічної системи є міські парки.

Усі ці екологічні проблеми, що зумовленні низкою чинників, перешкоджають зеленим зонам виконувати свої основні функції у місті: поліпшувати мікроклімат міста, охороняти місто від забруднення (очищувати повітря), захищати місто від вітру, приглушувати міський шум, перешкоджати розповсюдженню пожежі, поліпшувати фізіологічний, психологічний і емоційний стан міського населення, забезпечувати якісний відпочинок мешканців міста. Тому важливим завданням сьогодення є покращення екологічного стану зелених насаджень для збереження їхнього поліфункціонального значення.

Спираючись на польові дослідження, парки міста можна поділити за основними екологічними проблемами на такі групи:

1) значний розвиток ерозійних процесів;
2) велика частка витоптаних територій;
3) велика частка засмічених територій.

Екологічний стан парків залежить від багатьох чинників, тому долучитись до його покращення необхідно не лише суб'єктам зеленого господарства, а й державним органам влади, науковцям, громадським організаціям та мешканцям міста. Для цього можна застосувати дуже багато заходів, які приведуть до вирішення екологічних проблем зелених зон міста.

Найважливішими проблемами сьогодення є осмислення людиною неможливості подальшого існування без збереження біологічного різноманіття і налагодження збалансованих стосунків з довкіллям. Збереження природного навколишнього середовища і раціональне використання багатств природи тісно пов'язане із станом здоров'я мешканців міста. Тому надзвичайно важливо підвищити вимоги до охорони і відновлення зелених насаджень міста. Потрібно розробляти науково-методичні і агротехнічні методи для покращення екологічного стану зелених зон. Але подальший розвиток суспільства і забруднення на фоні загального потепління клімату породжують нові проблеми в озелененні. Оскільки здатність природи до самовідтворення обмежена, а темпи антропогенного навантаження постійно зростають, назріла нагальна необхідність розроблення науково-обґрунтованих заходів, які здатні забезпечити довготривале виживання та адаптацію зелених насаджень у стресових умовах довкілля.

Парки відіграють одну з найголовніших ролей у нормальному функціонуванні міста і у здоровому житті його мешканців, зокрема вони очищують повітря, сприяють здоров’ю населення, поліпшують мікроклімат, забезпечують відпочинок мешканців міста. Але низка екологічних проблем стають великою перешкодою на шляху до виконання парками своїх

основних функцій. Тому актуальним, особливо на сьогоднішній день, є виявлення та подальше вирішення цих проблем.

Список використаних джерел

1. Максименко Н.В. Ландшафтна екологія/ Максименко Н.В., Гуцуляк В.М., Дудар Т.В.; – Харків, 2015. – 276 с.

УДК 697.1

ВИБІР ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВИРОБІВ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ РОБІТ З МОДЕРНІЗАЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Сипливець В. В., студент гр. МПРТп-191
Науковий керівник : **Сахно Є. Ю.,** д.т.н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Термомодернізація – це комплекс ремонтно-будівельних робіт, спрямованих на поліпшення теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій будівель, показників енергоспоживання інженерних систем та забезпечення енергетичної ефективності будівлі не нижче мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель.

Вперше визначення термомодернізації надано в ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 «Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків», розробленому фахівцями ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва» Цей стандарт поширюється на термомодернізацію житлових будинків під час їх технічного переоснащення, реконструкції або капітального ремонту, адже згідно з визначенням видів будівництва, наведених у ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво», термомодернізація не відноситься в повній мірі до жодного з них. ДСТУ-Н Б В.3.2-3 регламентує виконання робіт з теплової ізоляції зовнішніх огороджувальних конструкцій будинків, заміни вікон, балконних та зовнішніх дверей, модернізації внутрішньобудинкових систем опалення, вентиляції , кондиціонування, охолодження, гарячого водопостачання, електропостачання та електроосвітлення. До огороджувальних конструкцій будівлі відносяться конструкції , які призначені для ізоляції внутрішніх об’ємів у будівлях від зовнішнього середовища (зовнішні стіни; перекриття та покриття будинків; підвальні перекриття) Термомодернізацію зовнішніх огороджувальних конструкцій слід здійснювати за наступною послідовністю: а) зовнішні стіни та зовнішні стінові конструкції , що контактують з ґрунтом; б) інші конструкції у будь-якій послідовності: – суміщені покриття; – горищні покриття та перекриття неопалюваних горищ; – перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами; – теплова ізоляція підлог на ґрунті. Роботи з улаштування термомодернізації зовнішніх стін та теплогідроізоляції покрівлі будинку допускається виконувати одночасно. Вибір теплоізоляційних матеріалів для термомодернізації зовнішніх огороджувальних конструкцій слід здійснювати згідно з ДСТУ Б В.2.6-189.[1]

До огороджувальних конструкцій будівлі відносяться конструкції , які призначені для ізоляції внутрішніх об’ємів у будівлях від зовнішнього середовища (зовнішні стіни; перекриття та покриття будинків; підвальні перекриття) Термомодернізацію зовнішніх огороджувальних конструкцій слід здійснювати за наступною послідовністю:

а) зовнішні стіни та зовнішні стінові конструкції , що контактують з ґрунтом;

б) інші конструкції у будь-якій послідовності:

– суміщені покриття;

– горищні покриття та перекриття неопалюваних горищ;

– перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами;

– теплова ізоляція підлог на ґрунті.

Вибір теплоізоляційних матеріалів для термомодернізації зовнішніх огороджувальних конструкцій слід здійснювати згідно з ДСТУ Б В.2.6-189.

При улаштуванні теплоізоляції плитними утеплювачами в якості плит рекомендується застосовувати:

– мінераловатні плити (з гідрофобізуючими добавками або без них) марок за густиною від 75 кг/м3 до 225 кг/м3 ; для найефективнішої теплоізоляції , як правило, спочатку улаштовують прилеглий до стіни шар із плит, що мають меншу густину, а потім шар із плит, що мають більшу густину і більшу міцність;

– плити зі спіненого полістиролу густиною від 25 кг/м3 до 35 кг/м3 ;

– плити із піноскла густиною від 120 кг/м3 до 160 кг/м3 ;

– плити із пінополіуретану, що мають обкладку з однієї або з двох сторін із негорючого мінерального матеріалу. [2]

Мінераловатні плити стійкі до дії високих температур, впливу більшості хімічних речовин. Коефіцієнт паропроникності – 480х10-6/г(м•год•Па), що забезпечує вільне виведення водяної пари. Гідрофобізатори, що можуть застосовуватися при їх виробництві, знижують капілярне водопоглинання і насичення їх водою, що міститься в повітрі.

Мінераловатні плити поступаються перед пінополістирольними плитами у вазі, теплопровідності та водопоглинанні.

Плити зі спіненого полістиролу під впливом вологи не втрачають теплоізоляційних властивостей, тому що пінополістирол матеріал не гігроскопічний. Плити із спіненого полістиролу легкі і водночас мають добрі міцнісні характеристики. Недоліками пінополістиролу є невисокі звукоізоляційні властивості, низький коефіцієнт паропроникності, крім того, цей теплоізоляційний матеріал нестійкий до впливів більшості органічних розчинників та підвищених температур (температура понад 80 ºС може спричинити незначне руйнування пінополістиролу). Основним недоліком є те, що вони пожежонебезпечні (навіть плити з антипіренами). Пінополістирольні плити значно технологічніші, ніж мінераловатні, немає проблем з їх розрізанням та шліфуванням.

Плити із піноскла характеризуються малою об’ємною масою, низькою теплопровідністю і водопоглинанням, високою механічною міцністю, вогнестійкістю, морозостійкістю і стійкістю до хімічно агресивних середовищ. Піноскло (чарункове скло) є ефективним чарунковим неорганічним теплоізолятором. Плити із піноскла поступаються в теплопровідності плитам із пінополістиролу, у звукоізоляційних характеристиках поступаються мінераловатним плитам. Плити із піноскла легко піддаються механічній обробці: його пиляють, ріжуть, свердлять і обточують. А такі властивості піноскла, як вологонепроникність, сталість об’єму, гігієнічність, стійкість до температурного і хімічного впливу зумовили широке використання його в будівництві холодильних споруд, теплозахисту агрегатів в нафтохімічній, хімічній, харчовій, фармакологічній промисловості не тільки у нашій країні, але й за кордоном. [3]

Плити із пінополіуретану мають обкладку з одного або з двох боків із негорючого мінерального матеріалу, в яких теплоізоляційним шаром є пінополіуретан з позірною густиною від 40кг/ м3 до 60 кг/м3 , з обкладками із мінеральних матеріалів та захисним покриттям, яке нанесене на лицьову сторону обкладок. Обкладками можуть бути магнезитові плити, цементно-волокнисті плити, листи із алюмінію. В якості захисних матеріалів використовують негорючі матеріали.

Улаштована фасадна теплоізоляція з плитними утеплювачами потребує опорядження легкими та товстошаровими штукатурками.

Для опорядження використовуються сухі будівельні суміші вітчизняних та іноземних виробників на полімерцементній основі та на полімерних зв'язуючих, що стійкі до атмосферних впливів (перепадів температури, впливу вологи та ультрафіолетового випромінювання).

При улаштуванні фасадної теплоізоляції з повітряним прошарком та опорядженням індустріальними елементами в якості теплоізоляційного матеріалу переважно використовують мінераловатні плити. Для захисту теплоізоляційних матеріалів від впливу довкілля використовують плівкові гідрозахисні матеріали. Повітряний прошарок фіксованої товщини улаштовують між теплоізоляційним шаром та опоряджувальним шаром за рахунок конструктивних елементів вентиляції.

При улаштуванні фасадної теплоізоляції з пінополіуретановими панелями використовують двошарові або тришарові панелі, в яких теплоізоляційним шаром є пінополіуретан з позірною густиною від 40кг/м3 до 60 кг/м3 , з обкладками із мінеральних матеріалів та захисним покриттям, яке нанесене на лицьову сторону обкладок. Обкладками можуть бути магнезитові плити, цементно-волокнисті плити, листи з алюмінію.[4]

Список посилань

1.Закон України "Про енергоефективність будівель"

2.ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2006-09-09]. – К. :Мінбуд України, 2006.

3.ДСТУ Б В.2.6-189:2013.МЕТОДИ ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

4.Термомодернізація житлового будинку.Режим доступу **:**https://thermomodernisation.org/wp-content/uploads/2017/10/Термомодернізація.pdf

---

УДК 697.1

ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ З ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА ЕНЕРГОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Федорцов С. О., студент гр. МПРТп-191
Науковий керівник: **Сахно Є. Ю.,** д.т.н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В сучасному світі наявність і доступність паливно-енергетичних ресурсів, безперебійність постачання й ефективність їх використання багато в чому визначають стійкість та темпи розвитку будь-якої країни. Не є винятком і Україна, де на сьогодні складається все більш напружена ситуація з забезпеченням енергетичними ресурсами, від успішного вирішення якої може залежати швидкість та якість розвитку країни у майбутньому.

Українська промисловість та побутовий сектор у зараз є надзвичайно енерговитратними, при цьому країна є залежною від енергоносії в, що видобуваються за її межами, та не має можливості суттєво впливати на рівень цін на імпортовані енергетичні ресурси, в першу чергу на природний газ, та суттєво диверсифікувати його постачання. Це відображається і на економічному розвитку кожного з секторів економіки, і на собівартості продукції підприємств, і на життєвому рівні людей, що вимушені з кожним роком платити за опалення та комунальні послуги все більше. Існуюча наразі ситуація ставить питання економії енергетичних ресурсів в один ряд з ключовими питаннями економічної безпеки держави, а впровадження енергозберігальних заходів на усіх рівнях господарського механізму визначає

першочерговим завданням, від термінів та якості вирішення якого залежить функціонування та навіть виживання всієї країни [1]. Перші кроки щодо підвищення енергоефективності в Україні почали здійснюватися, починаючи з середини 2000-х рр., при цьому майже щороку одним з головних пріоритетів визначалося розв'язання проблем підвищення енергоефективності промисловості та житлово-комунального господарства, шляхи розв'язання цих проблем, розробляли відповідні державні програми, визначали комплекс заходів, які сприяли їх реалізації. У грудні 2010 р. Верховна Рада України ратифікувала Договір Європейського енергетичного співтовариства (ЕСТ), згідно з яким Україна взяла на себе зобов'язання щодо виконання Директив ЕСТ з питань енергетики, енергозбереження та відновлювальних енергоресурсів, зокрема вимог Директиви про енергетичну ефективність будівель №2010/31/ЄС. Тому на сьогодні вже є напрацювання, що дозволяють досить активно формувати законодавчу та нормативні бази з забезпечення енергоефективності, у Верховній Раді на останньому етапі проходження перебуває проект закону «Про енергетичну ефективність будівель», впроваджуються міжнародні проекти, що підтримуються Європейською комісією, програмами Tacis, Thermie, USAID, Німецьким бюро міжнародного співробітництва (GIZ) та іншими [2].

Суть термомодернізації багатоповерхової або приватної малоповерхової будівлі полягає у застосуванні енергоефективних заходів, які дають значне скорочення енергоспоживання. В результаті при неминучому підвищенні вартості енергоносіїв, оплата за комунальні послуги зменшується, а їх якість покращується. Реалізують термомодернізацію шляхом додаткового утеплення будівлі з обов'язковою модернізацією системи опалення. Утеплення будівлі без модернізації системи опалення часто не дає позитивного результату в економії енергії, і навіть призводить до негативного результату – збільшення енергоспоживання. При термомодернізації модернізують також системи гарячого водопостачання і освітлення. Термомодернізація вимагає фінансових затрат. Але, при повному виявленні всіх проблем будівлі і виборі правильного способу їх усунення, термомодернізація призводить до зменшення оплати за комунальні послуги, і ця економія значно перекриває початкові фінансові витрати. Головною причиною є надмірні тепловтрати через зовнішні конструкції будівлі. Більшість будівель в Україні мають низькі показники теплової ізоляції будівельних конструкцій, що призводить до значних втрат теплоти через них. Теплозахисні вимоги в старих будівельних нормах до стін, перекриття горищ і т.д. були в декілька разів нижчими, ніж сучасні вимоги. Тому через будівельні конструкції старих будівель втрачається в декілька разів більше теплоти, ніж в сучасних будівлях.

Великі тепловтрати відбуваються також через старі вікна. Окрім низьких теплотехнічних характеристик, вікна також недостатньо герметичні. В деяких будівлях, крім того, площа вікон надто велика. Їх розмір не пов'язаний з потребою раціонального освітлення внутрішніх приміщень денним світлом, що раніше було результатом архітектурних тенденцій, запозичених з країн з теплим кліматом. [3]

Другою, не менш важливою причиною високого теплоспоживання є низька енергоефективність старих систем опалення. Вони первинно спроектовані з надлишковим у декілька разів теплоспоживанням. Морально і технічно застарілі теплові пункти, гідравлічно розрегульовані системи від несанкціонованого втручання споживачів (заміна радіаторів, трубопроводів і т.д.), засмічені трубопроводи, відсутність їх теплоізоляції в неопалюваних підвалах – це далеко не повний перелік недоліків старих систем опалення. З такими системами, навіть після утеплення будівлі, неможливо економити енергію і створити комфортні умови для проживання. Єдиним способом скорочення витрат на опалення і гаряче водопостачання сьогодні і в майбутньому є зменшення кількості споживання теплової енергії. Цього можна досягнути, здійснивши термомодернізацію будівлі [4].

Термомодернізація включає виконання заходів, які знижують енергоспоживання [5]:

• утеплення стін, даху, суміщеного перекриття та перекриття на підвалом, який не опалюється, і підлоги на ґрунті;

• заміна або ремонт вікон і вхідних дверей;

• модернізація теплового пункту при централізованому теплопостачанні з встановленням сучасних засобів автоматичного регулювання;

• модернізація або заміна системи опалення;

• модернізація або заміна системи гарячого водопостачання із застосуванням водорозбірного обладнання, яке знижує споживання води;

• модернізація системи вентиляції;

• заміна індивідуального джерела теплозабезпечення на сучасне, особливо на таке, яке використовує енергію відновлюваних ресурсів, наприклад, на сонячний колектор, тепловий насос та ін.

Список посилань

1.Закон України "Про енергоефективність будівель". № 2118-VIII, чинний від 23.07.2017 та введено в дію 23.07.2018 року.

2. Маргасов Д.В. Вибір інтегрованого середовища та створення прототипу інформаційного забезпечення тепловізійного моніторингу/ Д.В. Маргасов, Є.Ю. Сахно// Технологический аудит и резервы производства. -№5/2 (25). - 2015. – С. 32-40.

3.Федорцов С.О. Тепловізійний моніторинг малоповерхових будівель м. Чернігова // «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі»: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів (м. Чернігів, 11-12 квітня 2018 року): тези доповідей. – Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т, 2018. – С.226-228.

4. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2006-09-09]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 65с.

5. Термомодернізація житлового будинку. Режим доступу**:** https: //thermomodernisation.org/wp-content/uploads/2017/10/ Термомодернізація.pdf.

6.2. ПІДСЕКЦІЯ - ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО

УДК 528.93

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ТА ПАРАМЕТРІВ МЕРЕЖІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ МІСТА ЧЕРНІГІВ

Андрушко А. М., студ. гр. ГЗ-171
Корнієнко С. П., канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Роботи з дослідження об'єктів мережі зовнішнього освітлення виконувались шляхом натурного спостереження мереж зовнішнього освітлення і порівняння їх з існуючими поопорними схемами, додавання нових об'єктів та ліній електропередачі, визначення типу лампи, належності опор та їх фактичного стану. Роботи проводились з 01.07 по 30.08 2019 року. З 1.09 2019 року по 15.10.2019 року проводилась перевірка та поточне уточнення структури та параметрів МЗО. Дослідження підключення вечірнього режиму проводилось шляхом включення ламп вечірнього режиму у денний час.

В результаті дослідження тип частини ламп не був встановлений, що пов'язано з низкою причин, як то: світильник розташований поза зоною доступності, невидимості лампи через непрозоре захисне скло ліхтаря, затінення лампи (ліхтаря) іншими предметами.

Натурне встановлення потужності лампи не передбачалось технічним завданням та встановлювалось шляхом консультацій з головним інженером КП «Міськсвітло», за інформацією наведеною на поопорних схемах або відповідно до критеріїв встановлення ламп різної потужності, наданих замовником.

Для просторової прив'язки об'єктів МЗО м. Чернігова використовувався геоінформаційний сервіс OpenStreetMap (рис. 1).

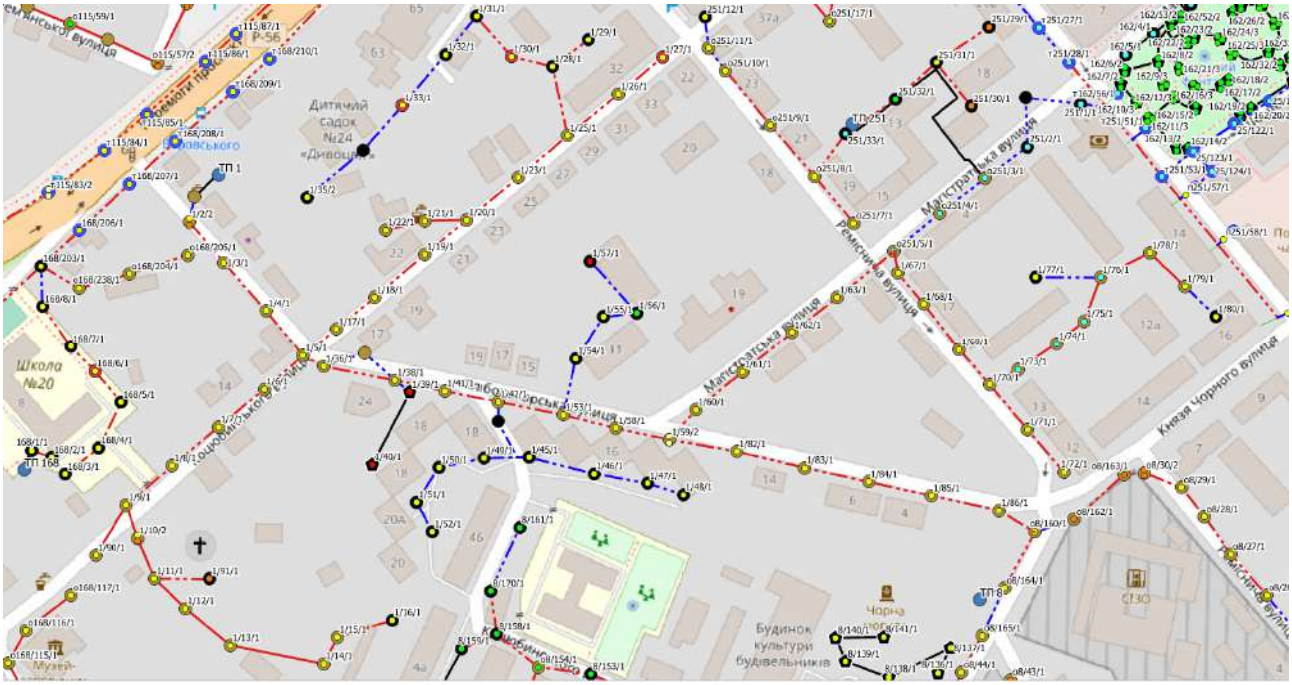


Рисунок 1 – Поопорна схема мережі зовнішнього освітлення від ТП 1

Розрахунок загальної споживаної потужності електричних мереж здійснювався за наступних умов:

- споживана потужність електричних ламп відповідно до нормативних даних;
- втрати на підключення лампи складають 2 % від номінальної потужності;
- розрахунки втрати на лініях електропередачі для мережі виконані наближеними методами без урахування реактивної складової;
- загальні витрати електроенергії розраховувались для вересня місяця 2019 року відповідно до графіку роботи мережі зовнішнього освітлення.

Таблиця 1 – Загальна характеристика мережі зовнішнього освітлення міста Чернігова

Параметр	Значення
Кількість ТП	139
Кількість ламп	16336
Кількість опор	16117
Загальна довжина мережі, км	520,37

В результаті виконання роботи проведена інвентаризація електричної мережі зовнішнього освітлення міста Чернігова, встановлені параметри освітлювальних приладів, ліній електропередач та конфігурація мережі, визначені розбіжності фактичного стану та наявної технічної документації, встановлена дійсна конфігурація та параметри мережі зовнішнього освітлення, розроблений картографічний матеріал в друкованому та електронному вигляді з нанесенням всіх об'єктів електричної мережі зовнішнього освітлення. Для зручності користування картографічний матеріал виконаний у двох форматах – А1 та А4, причому інформація, що міститься у них має різне змістовне наповнення: поопорні схеми, що виконані й форматі А1 відокремлені від мережі і дозволяють зосередитись на конкретній конфігурації та якості освітлення районів; поопорні схеми, що виконані й форматі А4 дозволяють визначити місце підмережі зовнішнього освітлення - від конкретної трансформаторної підстанції, серед інших підмереж зовнішнього освітлення, а також зручніше у користуванні з параметрами електричних ламп.

Інформація, яка одержана у даній науково-дослідній роботі придатна та підготовлена до її введення у базу даних геоінформаційної системи, завдяки чому можна підтримувати облікову інформацію у актуальному та достовірному стані, автоматизувати розрахунки енергетичних витрат як загалом, так і у будь якій проміжок часу як для конкретної трансформаторної підстанції, так і для всієї мережі зовнішнього освітлення в цілому.

УДК 69.057

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МЕТОДІВ МОНТАЖУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Висоцька Х.О. студ. гр. ПЦ-161,
Корзаченко М.М., к.т.н.,
Котельчук Л.С., к.т.н., доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Загальну організаційну структуру методу виконання монтажу будівельних конструкцій, можна охарактеризувати особливостями: 1) організації робіт; черговості (послідовності) і режиму їх здійснення; укрупнення деталей, виробів, елементів, конструкцій тощо; поставки (подачі) комплектів виробів, конструкцій матеріалів тощо; 2) механізації окремих операцій, комплексу операцій, процесів і т. ін.; 3) виконання основних операцій з підготовки фронту

робіт, переміщення, приймання, укладання або встановлення деталей, виробів, матеріалів і закріплення їх у проектному положенні і т. ін.; 4) керування ходом виконання окремих операцій і всього процесу, пов'язаного із здійсненням прийомів і операцій, взаємодії виконавців, роботою машин і механізмів, розвитком процесу і т. ін. [1].

Монтаж будівельних конструкцій, який пов'язаний із встановленням у проектне положення і з'єднання у єдине ціле окремих конструктивних елементів, здійснюється різними конструктивними методами.

Організаційно-технологічна структура методів монтажу містить: організацію процесу - напрямок розвитку фронту монтажних робіт, послідовність і режим виконання окремих процесів і операцій, характер укрупнення монтажних елементів, їх транспортування і подавання в зону монтажу; механізація окремих монтажних процесів і операцій або їх комплексу; прийомів виконання основних монтажних операцій з оснащення, захоплення (стропування), наведення, орієнтування і установлення елементів і конструкцій; вивіряння, фіксації і закріплення їх в проектному положенні; антикорозійного захисту, герметизації, бетонування, забивання стиків; керування виконанням окремих операцій і процесами.

Зміна характеристик і властивостей, що є основою цієї структури, дозволяє створювати комбінації, що відповідають різним варіантам методу монтажу. Кінцева назва методу приймається залежно від рівня впливу на нього одного з декількох структурних елементів цих складових. Наприклад конвеєрний метод монтажу характеризується обов'язковим укрупненням конструкцій в блоки і подаванням їх з конвеєрної лінії; метод підрощування – обов'язковий установленням елементів в проектне положення шляхом приєднання їх підрощуванням; роздільний монтаж – роздільно послідовністю установлення; вільний – умовами вільного переміщення конструкцій в просторі та і т. ін. Способи монтажу у цьому випадку є складовою частиною методів і визначають його окремі рішення стосовно конкретних об'єктів або умов їх зведення.

Усі методи монтажу за загальними ознаками (виду підіймання, напрямку переміщення, способу приєднання елементів, що монтуються, до раніше встановлених конструкцій та їх переміщення, типу і кількості плоских або просторових конструкцій, що розташовуються на одній вертикалі) можна представити у вигляді структури (рис. 1).

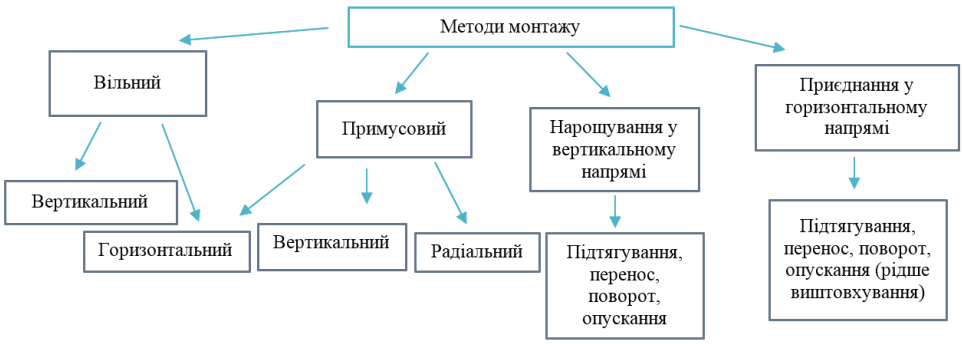


Рисунок 1 – Структура методів монтажу

У кожній групі методів монтажу, залежно від основних прийомів виконання операції підіймання (виштовхування, підтягання, вижимання тощо), характеру розташування монтажних засобів або їх робочих органів відносно конструкції, що монтується (вище, нижче, на конструкції, на рівні землі), переривчастості протікання операції підіймання (переміщення) та інших ознак, можна виділити методи, що мають відмінні особливості.

Методи монтажу із застосуванням вільного підіймання конструкцій складаються з двох груп. Характерною особливістю цих методів є вільне переміщення елементів і конструкцій в різних напрямках до установлення у проектне положення.

Перша група об'єднує всі методи монтажу, що виконуються нарощуванням конструкцій у вертикальному напрямі, друга – приєднанням в горизонтальному напрямі. Нарощування в діагональному (комбінованому) напрямі характеризується особливостями перших двох груп.

Методи, що передбачають вільне підіймання, є традиційними, або класичними, методами монтажу. Їх застосовують при спостереженні будь-яких об'єктів, а також при установленні окремих елементів (відправних елементів), конструкцій, блоків, частин споруд і навіть цілих споруд без подальшого нарощування – наприклад, при монтажі фундаментів, колон одноповерхових виробничих будинків, установленні конструктивних блоків або цілих резервуарів на опори, підійманні перекриттів і т. ін.

Методи монтажу із застосуванням примусового підіймання мають чотири різновиди залежно від способу приєднання або переміщення: переміщення по вертикальних напрямках, підрощування, переміщення по горизонтальних напрямках і поворот. Характерною особливістю цих методів є примусове переміщення всіх елементів і конструкцій, що монтуються, в одному напрямі.

Перший різновид об'єднує всі методи монтажу, пов'язані з переміщенням по вертикальних напрямках тільки однієї або декількох, слідуючих одна за одною, конструкцій. Відмінною особливістю цих методів є те, що навантаження на фундамент від конструкцій передається через напрямні, до яких вони кріпляться на різних етапах підіймання. Останнє відноситься і до можливості приєднання конструкцій, що монтуються, до раніше встановлених.

Другий різновид об'єднує методи підрощування різних конструкцій – колон, стін, каркасів, просторових блоків. Всі ці методи пов'язані з виконанням циклічних операцій із попереднього підіймання раніше змонтованих конструкцій або їх частин і тимчасового утримання на період приєднання до їх нижніх поверхонь верхніх площин елементів, розташованих нижче. У окремих випадках, наприклад при послідовному підрощуванні і переміщенні конструкцій по вертикальних напрямках, деякі методи першого і другого різновидів можуть мати ряд загальних ознак.

Третій різновид включає всі методи переміщення (пересування, накочування тощо) по горизонтальних або похилих напрямних чи без них, як окремих елементів конструкцій (споруд), так і повністю збірних. Він об'єднує три основні групи: поелементне насування конструкцій, покрокове складання і насування, насування повністю складених споруд чи монтажних блоків.

Четвертий різновид включає всі методи монтажу на основі примусового повороту конструкцій у вертикальному напрямі і складається з трьох груп: поворот навколо нерухомого шару, поворот навколо рухомого шарніра і поворот навколо декількох шарнірів.

Рисунок 2 – Методи монтажу

Особливу групу складають комбіновані методи, що обєднують дві або більше ознак розглянутих вище груп (процеси монтажу частіше за все здійснюється декількома методами). Їх кількість і взаємозв'язок залежить від конструктивних особливостей об'єкта, його характкристик, місцевих умов тощо. Серед всіх методів, що застосовуються при монтажі будівельних конструкцій конкретного обєкта, завжди можна виділити основний, який визначає загальну стратегію виконання монтажного процесу.

Список використаних джерел

1. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачеєв та ін.; За ред. В.К. Черненка. – К.: Горобець Г.С., 2011. – 372 с.

УДК 666.972; 666.982.7

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ ДО РОЗРАХУНКІВ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ АРМОВАНИХ НЕМЕТАЛЕВОЮ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ

Данич Д.І., студ. гр. МБАн-181
Науковий керівник: **Корзаченко М.М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Неметалева композитна арматура являє собою композиційний матеріал, що складається зі сполучного синтетичного полімеру і армуючих ниткоподібних волокон. Розрізняють неметалеву композитну арматуру в залежності від типу армуючих волокон, виділяють вуглепластикову, склопластикову, базальтопластикову і органопластикову арматуру. Основні переваги конструкцій, армованих НКА: довговічність і корозійна стійкість; електромагнітна нейтральність, діелектричні властивості арматури, висока міцність і низька питома вага арматури; легко прорізати отвори в конструкціях, проста заготовка на будмайданчику. Ефективними областями застосування такої арматури є: використання для берегоукріплень; морські та припортові споруди; каналізація, меліорація і водовідведення; дорожнє покриття й огородження, в тому числі мостів; елементи інфраструктури хімічних виробництв; вироби з бетонів з попереднього напруженим і ненапруженим армуванням.

Згідно з [1] бетонні конструкції, армовані неметалевою арматурою, повинні задовольняти основним вимогам безпеки, тобто повинні бути дотримані умови надійності, експлуатаційної придатності, довговічності, котрі необхідні для виключення можливості руйнування або порушення експлуатаційної придатності, яке пов'язано із завданням шкоди для життя або здоров'я людини, майна або навколишнього середовища. Забезпечення основних вимог безпеки реалізується проектуванням конструкцій за першою та другою групами граничних станів, що передбачає визначення несучої здатності і стійкості будівель і споруд, а також обмеженню утворення й розкриття тріщин і розвиток прогинів.

Встановлені завданням вимоги на проектування, забезпечуються дотриманням вимог до матеріалів таких як бетону та його складових, неметалевої і сталевої арматури, до розрахунків конструкцій, технологічних і експлуатаційних вимог. Конструктивні рішення приймаються на основі техніко-економічного аналізу проекту, враховуючи всі необхідні експлуатаційні якості, такі як довговічність, економічні характеристики, максимальне зниження матеріалоємності, трудомісткості, енергоємності і вартості будівництва та іншого.

В якості поздовжньої робочої арматури розтягнутої зони згинальних, позацентрово стиснутих і розтягнутих елементів, застосування неметалевої композитної арматури визначається доцільним [2]. Тільки за умови забезпечення міцності, тріщиностійкості і деформативності елементів неметалеву композитну арматуру можна встановлювати у стиснутій зоні згинальних, позацентрово стиснутих і розтягнутих елементів. Композитну

арматуру рекомендується застосовувати в конструкціях, які експлуатуються в умовах агресивного середовища згідно з [3], але не середньо- і сильноагресивного.

Основні розрахункові вимоги визначаються рекомендаціями і обмеженнями щодо проектування елементів конструкцій за першою та другою групами граничних станів відповідно до діючих в Україні стандартів [3-6].

Мінімальний клас бетону за міцністю на стиск, згідно з [4], слід приймати в залежності від характеристики навколишнього середовища, марки бетону за морозостійкістю та водонепроникністю бетонних елементів залежно від режиму експлуатації та розрахункових зимових температур зовнішнього повітря. При експлуатації бетонних елементів з неметалевою композитною арматурою в умовах агресивного середовища, товщину захисного шару і марку бетону за водонепроникністю слід приймати згідно з додаток Г [3].

Оскільки корозія відноситься до IV група арматурних сталей, згідно з [3], корозія не впливає на неметалеву арматуру додаток Г [3]. Граничні значення прогинів встановлюються згідно з [7], враховуючи характер і функціональне призначення конструктивних та оздоблювальних елементів [2].

Несучу здатність на дію згинальних моментів та поздовжніх сил визначають зазвичай за деформаційною методикою. Зусилля і деформації у перерізі, нормальному до поздовжньої осі елемента, обчислюють відповідно до рекомендацій норм [4]. Допустимо використовувати спрощені залежності напруження-деформації для бетону, передбачаючи рівномірний характер розподілу нормальних стискаючих напружень в стиснутій зоні, згідно [4].

Список використаних джерел:

1. «Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд», затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1764 від 20 грудня 2006 р.

2. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу: ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012. – [Чинні від 01.04.2014]. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 32 с. (Державний стандарт України).

3. Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги: ДСТУ Б В.2.6-145: 2010. – [Чинні від 01.07.2011]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 77 с. (Державний стандарт України).

4. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98. – [Чинні від 01.06.2011]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. (Державні будівельні норми України).

5. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Система забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд: ДБН В.1.2-14:2018. – [Чинні від 01.01.2019]. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с. (Державні будівельні норми України).

6. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні від 01.01.2007]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с. (Державні будівельні норми України).

7. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Прогини та переміщення. Вимоги проектування: ДСТУ Б В.1.2-3:2006. – [Чинні від 01.01.2007]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 15 с. (Державний стандарт України).

УДК 69.059.7

РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ПЕРШИХ МАСОВИХ СЕРІЙ

Здор Д. О., студ. гр. ПЦ-181
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Через швидкі темпи зростання населення і промисловості у 50-60 роки минулого століття в Україні та ряді інших країн спалахнув дефіцит житла, тому була запропонована програма масового будівництва будинків нового типу – саме «хрущовки».

Перше місце, де почалося перше будівництво типових будинків були поля біля села Черемушки. Це якщо брати весь СРСР. В України вперше забудували такими будинками Першотравневий масив у Києві.

Причому цей масив забудований переважно хрущовками ранніх типів – вони мають покращене планування, вищі стелі, окрім того, ще зберігають певні ознаки архітектурного оздоблення – в подальшому розвитку проектів «хрущовок» будь-яке оздоблення було усунуте.

Значно вплинув на конструкції «хрущовок» Віталій Лагутенко – радянський інженер-будівельник. Його плани будівель відразу взяли до уваги, не зважаючи на конкурс. Особливість таких будинків була їх дешевизна. Згодом такі типові будинки назвали «лагутенковки». Стіни між кімнатами сягали 40мм, а між квартирами 80мм. Це дало змогу зекономити матеріали, але шумоізоляції майже не існувало. Пізніше, в зв'язку зі значними скаргами ешканців таких будинків, їх перестати будувати. Проте на даний час такі будинки ще існують і експлуатуються.

Завданням було побудувати будинки швидко, разом з цим з'являлися нові технології. Так у Ленінграді будинок будувався починаючи з даху. Тобто конструкція полягала в тому, що одночасно робиться дах і один поверх. Після того як поверх був змонтований – він підіймався до даху за допомогою електролебідки. І так поступово робився дім. У Києві робили блоки з цегли прямо на підприємстві, а потім перевозили на буд майданчик.

Унікальність та вигадки інженерів були безмежні. Для прикладу, архітектор Борис Іофан розробляв пластиковий будинок. На його думку він мав би бути дешевим та легким. Повністю всі стіни повинні бути з пластику, а так як в нього не можна було забивати цвяхи, то майбутнім жителям разом з ключами видавався б клей.

Взагалі вважалося, що хрущовки були зведені для тимчасово проживання, термін їх експлуатації розраховувався на 25-50 років.

Переваги таких будинків:

- низька вартість в порівнянні з іншими типами житла;
- розвинена інфраструктура, бо планувалися не лише житлові будівлі, а цілі квартали і райони, продумувалася вся інфраструктура. Радянські норми того часу були досить жорсткими: від будинку до дитячого садочка мало бути не більше 200 метрів, а до школи – 500. Будинки розташовували так, щоб дітям по дорозі у школу не треба було зайвий раз переходити вулицю. Поліклініки чи, приміром, спортивні секції теж мали бути поруч;
- хороший варіант для невеликих сімей, одиноких людей, пенсіонерів, студентів;
- широкий вибір дизайнерських рішень через відсутність несучих стін всередині квартири;
- наявність вбудованих комор, стельових шаф.

Недоліки хрущовок:

- низькі стелі: в середньому близько 2,5 м. У деяких плануваннях цей параметр досягав 2,7 метра. Через таку особливу рису в більшості хрущовок використання підвісних стель або масивних люстр майже неможливе;

- вузькі перегородки і міжквартирні стіни, та погана шумоізоляція;

- відсутність ліфта в п'ятиповерхівках. Ця особливість разом з компактністю сходових майданчиків і прольотів ускладнює підняття великогабаритних вантажів в квартиру;

- маленька площа житлових кімнат. За підрахунками тогочасних спеціалістів, людині достатньо були півметра простору перед умивальником, а щоб витертися банним рушником – трохи більше метра. На кухні, як зазначалося у рекламних роликах того часу, всі інгредієнти для приготування їжі були в прямому сенсі під рукою. Правда, обідати у такій кухні іноді доводилося по черзі, бо на всіх відразу місця не вистачало;

- прохідні або суміжні кімнати, вузькі коридори;

- знос інженерних систем (при відсутності капітального і поточного ремонту);

- серед особливостей хрущовки можна також згадати відсутність горища (щоправда, не в усіх будівлях такого типу).

«Хрущовки» та панельні будинки, дуже низькі за енергоефективність, та звукоізоляцією. Для підвищення енергоефективності необхідно виконувати утеплення панельних будинків. Утеплення виконується різними методами. Під час утеплення необхідно велику увагу приділяти місткам холоду.

Будівлі в яких значний відсоток зношення необхідно заміняти новими.

УДК 624.03

УДОСКОНАЛЕННЯ ШКАЛИ ФІЗИЧНОГО ЗНОСУ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Корнієнко Н.Л., Галуза С.М., студ. гр. МБАп-191
Науковий керівник: **Корзаченко М.М.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

З перших днів експлуатації всі елементи й конструкції будинків і споруд змінюють свої властивості, поступово знижуючи свої показники якості. Ці зміни відбуваються під впливом багатьох фізико-механічних і хімічних факторів. До них відносяться: неоднорідність матеріалів; поперемінне зволоження, висушування, заморожування і відтавання; вплив солей, кислот, лугів, корозія металу, гниття деревини, стирання конструкцій, тощо. Відбуваються поступові зміни самої структури і властивостей матеріалів.

Всі будівельні матеріали і конструкції поступово руйнуються під впливом зовнішніх факторів: механічних, фізичних, біологічних, хімічних та ін. процеси, що руйнують будівельні матеріали внаслідок зовнішнього впливу називаються ерозією і корозією.

Таким чином, для оцінки та забезпечення надійності будівель і споруд необхідно знати залишковий ресурс всіх конструкцій, термін їх служби, властивості взаємодії матеріалів та методи ремонту, відновлення, підсилення та реконструкції будівель і споруд.

Терміни служби конструкцій є приблизними, розрахунковими величинами, які залежать від зношення матеріалу.

Величина фізичного зносу – це кількісна оцінка технічного стану, що відповідає частині збитків, втрати в порівнянні з початковим станом технічних і експлуатаційних властивостей конструкцій за період експлуатації.

Величина фізичного зносу елементів будинків та споруд визначається візуальним обстеженням з використанням необхідних приладів.

Величина фізичного зносу конструкцій визначається за відповідними таблицями шляхом порівняння наведених в них ознак фізичного зносу, з виявленими під час обстеження.

Шкала оцінки зносу елементів міститься в стандарті Міністерства з питань житлово-комунального господарства України [1]. Проте на основі багаторічних обстежень будівель і

споруд, рекомендується при обстеженні користуватися п'ятибальною шкалою, для чого таблицю 5.1 стандарту [1] доповнити колонкою «Позначати класом» (табл. 1).

Будинки які взагалі не мають пошкоджень, наприклад щойно зведені та здані в експлуатацію позначати ЗС-5. Добрий стан позначати ЗС-4, задовільний – ЗС-3, незадовільний – ЗС-2, ветхий – ЗС-1, а непридатний – ЗС-0.

Таблиця 1 – Шкала оцінки зносу елементів будинку

Дані з таблиці 5.1 [1]			Позначати класом
Фізичний знос, %	Оцінка технічного стану	Загальна характеристика технічного стану	
1	2	3	4
-	-	-	ЗС-5
0-20	Добрий	Пошкоджень і деформацій немає. Є окремі несправності, що не впливають на експлуатацію елемента і усуваються під час ремонту	ЗС-4
21-40	Задовільний	Елементи будівлі в цілому придатні для експлуатації, але потребують ремонту, який найдоцільніший на цій стадії	ЗС-3
41-60	Незадовільний	Експлуатація елементів будинку можлива лише при умові проведення їх ремонту	ЗС-2
61-80	Ветхий	Стан несучих конструктивних елементів аварійний, а не несучих – дуже ветхий. Обмежене виконання елементами будинку своїх функцій	ЗС-1
81-100	Непридатний	Елементи будинку знаходяться у зруйнованому стані. При зносі 100 % залишки елемента повністю ліквідовані	ЗС-0

Список використаних джерел

1. Стандарт Міністерства з питань житлово-комунального господарства України СОУ ЖКГ 75.11-35077234.НННН:2009 «Житлові будинки. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків». – К. – 2009. – 46 с.

УДК 624.15

РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДИНКІВ З УРАХУВАННЯМ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Корнієць Ю. М., Честнійший Д. С., студ. гр. МБАп-191
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В містах України зберігається значна міська малоповерхова забудова, що характеризується різноманітними об'ємно-планувальними рішеннями, конструктивними схемами та використанням будівельних матеріалів. Стан такої забудови щороку погіршується, а практичних рекомендацій з обстеження та підсилення таких будинків не існує. Історико-архітектурні об'єкти малої поверховості мають свої особливості підсилення [1, 2, 3]. Ускладнюють роботу складні інженерно-геологічні умови [4, 5].

Метою роботи є розробка типових рішень конструктивних елементів, каркасу та фундаментів малоповерхових будинків на певній території з урахуванням негативних інженерно-геологічних процесів та факторів.

Задачі проекту:

- обстежити малоповерхову забудову міст Чернігівського полісся, з метою визначення причин характеру їх пошкоджень;
- проаналізувати конструктивно-планувальні схеми, матеріали несучих конструкцій, навантаження на рівні підошви фундаменту;
- вивчити за літературними джерелами конструктивні рішення фундаментів та методи підготовки основи малоповерхових об'єктів, що збудовані за період починаючи з XVII ст. до наших днів;
- провести за попередньо-розробленою методикою обстеження існуючих одно-двоповерхових житлових, громадських та історико-архітектурних пам'яток на території м. Чернігова;
- встановити фактори, що приводять до погіршення їх експлуатаційної придатності. Розкрити та узагальнити причини які приводять до підвищення зносу конструкцій таких будівель;
- розробити рекомендації щодо можливих методів підсилення існуючих фундаментів і наземних несучих та огороджуючих конструкцій для будинків в залежності від характеру їх деформацій та загального стану включаючи і оточуючу територію. Окремо виділити заходи що стосуються покращення умов експлуатації забудови як їх власниками так і адміністрацією міста;
- розробити методичні рекомендації щодо відновлення та збереження малоповерхових історичних пам'яток та споруд на території м. Чернігова;
- розробити загальні рекомендації до збереження житлового малоповерхового фонду м. Чернігова та встановити раціональні та оптимальні способи підсилення їх основ і фундаментів, надійних методів експлуатації;
- впровадити результати дослідження в рамках міської адміністрації м. Чернігова та надання допомоги власникам окремих об'єктів при обстеженні, складанні проектів, підсиленні і реконструкції та проведенні моніторингу.

Методи дослідження: натурні обстеження малоповерхових будівель; методи математичної статистики при обробці даних обстежень; лабораторні методи визначення фізичних і деформаційних властивостей грунтів; методи механіки ґрунтів; математичне моделювання деформативного стану ґрунту при різних конструктивних схемах за допомогою методу скінченних елементів (МСЕ).

Очікувані результати:

- узагальнення досвіду будівництва малоповерхових будівель на дослідженій території з виокремленням причин і характеру пошкоджень;
- проведення досліджень історичних будівель XI-XVIII століть з можливістю відновлення;
- розробка варіантів конструктивних заходів малоповерхових будівель, для проектування на нестійких ґрунтах;
- розробка загальних рекомендацій по збереженню житлового малоповерхового фонду м. Чернігова.

Список використаних джерел

1. Корзаченко М. М. Проблеми, що виникають при обстеженні історичних малоповерхових будівель на прикладі будинку полкової канцелярії в Чернігові / Корнієнко М.В., М.М. Корзаченко, С.В. Завацький, В.В. Павленко // Основи та фундаменти: Міжвідомчий науково-технічний збірник. - Вип. 36 / За загальною редакцією І.П. Бойка. – К.: КНУБА, 2015. – С. 96 – 105.

2. Корзаченко М. М. Дослідження будинку Ігумена в м. Чернігові / Корзаченко М. М., Корнієнко М. В. // Матеріали Всеукраїнської конференції молодих учених і студентів «Перспективи розвитку будівельної галузі» (17 грудня 2014 року). – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – С. 40-41.

3. Корзаченко М. М. Конструктивні особливості фундаментів малоповерхової забудови м. Чернігова початку XX століття / Корнієнко М. В., Корзаченко М. М., Седячко М. С. // Ukraine – EU. Modern technology,

business and law : collection of international scientific papers : in 2 parts. Part 2. Modern engineering. Sustainable development. Innovations in social work: philosophy, psychology, sociology. Current problems of legal science and practice. – Chernihiv : CNUT, 2015. – P. 51-53.

4. Корзаченко М. М. Вплив грунтових умов на особливості приватної забудови м. Чернігова / Корнієнко М.В., Корзаченко М.М. // Збірник наукових праць. Серія: галузеве машинобудування, будівництво. – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – Вип. 2 (44). – С. 147 – 152.

5. Корзаченко М. М. Аналіз геотехнічних умов території м. Чернігів / Корнієнко М. В., Корзаченко М. М. // Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Будівництво». – Суми – 2014, Вип. 10 (18). – С. 173-179.

УДК 691.41; 624.012.81

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У МАСОВЕ БУДІВНИЦТВО

Мальцева А. В., студ. гр. ПЦ-161
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У світі повсюдно нарощуються темпи виробництва житлових, промислових масивів. Прогрес та його досягнення потребують нових площ для реалізації нових технологій, кількість людства збільшується у геометричній послідовності, а потреби суспільства стають більш різноманітними та індивідуальними.

Актуальним є пошук рішень більш продуктивних, економічно доцільних та транспортно зменшених. Зі збільшенням технічної спроможності людства стає можливим змінювати технологічну складову виробництва конструкцій, застосування нових матеріалів та рішень.

З новітніх технологій швидкого та економічно-ефективного будівництва житла, що ввійшли та входять в наше життя, можна представити наступні [1]:

1. Будівництво з нез'ємною опалубкою;
2. Будівництво за технологією Genesis (виробництво каркасу з оцинкованого металу);
3. Будинок з грунту;
4. Будівництво за технологією «ЕкоКуб» (поєднання дерев'яного каркасу та солом'яних блоків).

Це лише декілька прикладів новітніх технологій. Докладніше розглянемо будівництво з грунту.

Будівництво з грунту має давні корені, ще коли люди не мали змоги споруджувати наземні конструкції, а тому за прикладом тварин ховались в печерах та норах, останнє і є прообразом даної технології. Протягом життя людства нори перетворилися в землянки, погреби та льохи, у зв'язку з властивостями землі зберігати певний рівень температури, що було підтверджено дослідницьким шляхом [2].

Конструкції землянок були різноманітні – від ущільнення бокової поверхні земляної стіни, що містилася на грані між простором для житла та загальним земляним масивом, до влаштування стін у грунті з наступним очищення об'ємного простору для житла. Стіни влаштовувалися з брусу, а в наш час з бетону. Влаштування такого житла є досить швидким та не потребує великих затрат [3].

З удосконаленням інструментів, що мають змогу перемішувати масиви грунту, грунт починають використовувати в якості підпорних стінок (грунтостіни), що досягається за допомогою введення у грунт домішок та наступного рівномірного їх розповсюдження по проектному об'єму грунту, улаштування ґрунтоцементних основ під споруди тощо.

Домішками для покращення механічних характеристик грунту можуть слугувати подрібнена солома, тростина, дерев'яна стружка тощо. Супутніми конструктивними матеріалами для формування стін і інших елементів будівлі слугують дерев'яні опалубки, стовпи, солом'яні мати, що покращує термічну ізоляційність конструкції в цілому. До гуртової

суміші добавляють стабілізуючі та закріплюючі речовини, такі як рідке скло, цемент, у невеликих кількостях для підтримання форми виробу. Можливе створення елементів, коли грунт заганяється в форму під тиском, тобто методом пресування. При виготовленні грунтова маса повинна бути висушеною. Під час спорудження будівлі необхідно приділяти особливу увагу до проектуванню надійного даху, та передбачати заходи, спрямовані на запобігання замокання елементів. Гідроізоляція повинна бути виконана як для фундаментів, так і для зовнішніх стін, оскільки матеріал вразливий до води.

Способів виконання будинків існує багато, ось деякі з них:

а) Виконання дерев'яного каркасу з подальшим заповненням стін та перегородок пустотними блоками з грунтомаси або висушеної глини. При цьому можливе виконання змішаних стін, де лицьова частина стіни виконується з цегли, а внутрішня – з грунтосуміщі. При недостатній тепловій ізоляції додатково використовується мінвата;

б) Виконання стін в опалубці. Грунтосуміш у дерев'яній опалубці пошарово трамбується ручним або механізованим способом.

Найчастіше такі стіни мають товщину до 45-ти см. Стіни значної товщини мають задовільні акустичні та теплові ізоляційні властивості (коефіцієнт теплопроникності становить близько 0,35 Вт/м^2*К).

Можливим варіантом швидкого будівництва є виконання стін з мішків, які заповнені землею або піском, тобто подібно по рядовому перев'язуванні у цегляній кладці розташування мішків, а після вертикальну конструкцію штукатурять глиняним розчином з обох сторін.

З ростом сировинної потреби, необхідно шукати варіанти зменшення витрат штучні матеріали та витрати на їх виробництво та надавати перевагу природним джерелам. Технології швидкого зведення житла з місцевих матеріалів є перспективними і є перспективним напрямом.

Список використаних джерел

1. 5 нових технологій швидкого й економічного будівництва будинку [Електронний ресурс]: Сайт «Новини Черкас» - Режим доступу: https://cherkasy24.info/1861-5-novih-tehnology-shvidkogo-y-ekonomchnogo-budvnictva-budinku.html - (від 20.12.2014)

2. Будівництво із землі: екологічно і затишно[Електронний ресурс]: стаття журналу Вголос – Режим доступу: https://vgolos.com.ua/articles/budivnytstvo-iz-zemli-ekologichno-i-zatyshno_107294.html - (від 19.10.2012)

3. Р. Я. Руслан. Землянки. Теория и практика / Р. Руслан. – Київ: Росм, 2004 – 44 с.

УДК 69.059

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБУДОВИ ПО ВУЛИЦІ КИЇВСЬКІЙ В МІСТІ ЧЕРНІГІВ

Петренко І. О., студ. гр. БА-171
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Восени 2019 року було проведено обстеження вулиці Київської в м. Чернігів, з метою виявлення деформацій малоповерхових будівель. Було виокремлено ділянку протяжністю починаючи від ТЦ «Мегацентр» (Дружба) до вулиці 77-ї Гвардійської дивізії.

Було проведено візуальне обстеження будівель у цій зоні, та виявлено ділянку з найбільш ураженими будинками. Більш детально обстежено будинки від перехрестя вулиць Київська і Гонча та до перетину вулиць Київської з Північною вулицею. На даній ділянці виявлено ряд об'єктів з явними ознаками деформацій (рис. 1).

Рисунок 1 – Виявлені об'єкти з деформаціями по вул. Київській в м. Чернігів

Найбільших деформацій на даній ділянці зазнала будівля Костелу Зішестя Святого Духа, за адресою: вул. Київська, 20.

В стінах виявлені великі тріщини. Незначні тріщини виявлені на стінах з Південно-Східної сторони та досить значні (від даху до самої основи) з Північно-Східної сторони.

Рисунок 2 – Тріщина з Північно-Східної сторони будівлі Костелу Зішестя Святого Духа

Костел Зішестя Святого Духа – чинний костел Римсько-Католицької Церкви в Чернігові. Збудований у 2002 роках.

Причиними виникнення деформацій можуть бути: підтоплення; зсув; неправильно прийняте конструктивне рішення при влаштуванні чи (або) виборі фундаменту.

Рекомендується провести інженерно-геологічні вишукування для точного визначення причин деформації.

УДК 621.923.42

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАДМІЦНОГО БЕТОНУ

Радченко Р. О., студ. гр. ПЦ-171
Науковий керівник: **Завацький С. В**., к.ф.-м.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Сьогодні важко собі уявити цивілізований світ без бетону. Об'єми та якість виробництва бетону досить повно характеризують рівень техногенного розвитку суспільства. Житлові, промислові, громадські та сільськогосподарські будівлі, дороги, мости – це далеко не повний перелік застосування галузей бетону на нашій планеті.

Бетон – це затверділий композиційний матеріал з необхідними фізико-механічними властивостями, який отримують шляхом перемішування та ущільнення раціонально підібраної суміші в'яжучого (мінерального клею), заповнювачів та добавок.

Бетони, як будівельний матеріал відомі більше десяти тисяч років. Основними передумовами широкого застосування бетону є невичерпні природні запаси сировини, можливість використання відходів виробництва металургії, конструктивна сумісність з іншими матеріалами, відносно висока міцність на стиск та довговічність.

Основний вид бетонів, що широко застосовуються – цементні на портландському цементі та його різновидах. Серед цих бетонів найбільш масове застосування знаходять важкі бетони на щільних заповнювачах.

В світовій практиці намітилася тенденція до підвищення міцності застосовуваних бетонів з міцністю при стисканні 60-80 МПа та довговічністю 100 і більше років. Перевага високоміцних бетонів безперечна.

В сучасних умовах можливо отримувати високоміцні бетони з міцністю 50...100 МПа і особливо високоміцні з міцністю понад 100 МПа. На практиці більш широке застосування отримали високоміцні бетони з міцністю 50 ... 80 МПа. Для отримання високої міцності необхідно створити особливо щільну, міцну і монолітну структуру бетону. Цього можна досягти при виконанні ряду умов, що випливають з фізичних основ структуроутворення бетону: 1) застосуванням високоміцних цементів і заповнювачів; 2) гранично низьким водоцементним відношенням; 3) високою гранично допустимою витратою цементу; 4) застосуванням суперпластифікаторів і комплексних добавок, що сприяють утворенню щільної структури бетону; 5) особливо ретельним перемішуванням і ущільненням бетонної суміші; 6) створенням найбільш сприятливих умов тверднення бетону.

Для високоміцних бетонів слід застосовувати цементи активністю >50 МПа бажано з низькими значеннями нормальної густини. В залежності від призначення бетону для його приготування доцільно використовувати цемент певного мінералогічного складу. При виготовленні збірних залізобетонних виробів невеликих і середніх розмірів застосовують високоміцні тонкомолоті портландцементи з підвищеним вмістом трьохкальцієвого силікату ($3CaO \cdot SiO_2$(C3S)) і трьохкальцієвого алюмінату ($3CaO \cdot Al_2O_3$(C3A)) і швидкотвердіючі цементи [1]. Для масивних виробів і конструкцій, виготовлених на полігонах без теплової обробки, рекомендується застосовувати цементи зі зниженим вмістом $3CaO \cdot Al_2O_3$(C3A) і обмеженим вмістом $3CaO \cdot SiO_2$(C3S) (менше 50%), краще всього белітові. Такі цементи тверднуть протягом тривалого терміну, забезпечуючи високу кінцеву міцність бетону. У першу добу твердіння тепловиділення і усадка цементу невеликі і відповідно об'ємні деформації та шкідливі власні напруження у бетоні також незначні. Для забезпечення більш рівномірного твердіння можуть також використовуватися пластифікатори і сповільнювачі тужавіння.

Заповнювачі для високоміцного бетону повинні бути чистими, мати гарний зерновий склад з малою пустотністю і не містити слабких зерен. Межа міцності крупного заповнювача повинна бути на 20% вище заданої міцності бетону.

З підвищенням міцності бетону вплив заповнювача на структуру бетону і результати випробувань поступово збільшуються. Для кожного заповнювача є граничне значення міцності бетону, вище якого на даному заповнювачі отримати бетон важко і економічно невигідно, так як незначне підвищення міцності бетону супроводжується значним збільшенням витрат цементу. Зазвичай ця межа настає, коли міцність на розтягнення бетону наближається до міцності заповнювача. Для особливо високоміцних бетонів застосовують заповнювачі підвищеної міцності з діабазу і базальту [2].

Висока щільність і міцність бетону досягаються застосуванням гранично низького водо цементного відношення. Проте із зменшенням В/Ц підвищується в'язкість цементного тіста, погіршуються умови приготування і ущільнення бетонної суміші, збільшується вміст повітря. В результаті порушується прямолінійна залежність міцності бетону від водо цементного співвідношення і після досягнення певних мінімальних значень В/Ц подальше його зниження практично мало сприяє підвищенню міцності бетону.

Виробництво високоміцних бетонів з критично низьким В/Ц можливе тільки при використанні спеціальних технологічних прийомів. До таких прийомів належать застосування суперпластифікаторів або комплексних добавок, що містять підвищену дозу пластифікатора, прискорювача твердіння та анти-повітряпоглинаючого компонента, або використання особливо інтенсивних способів ущільнення бетонної суміші, наприклад пресування або роликового прокату [3]. В результаті досягається висока щільність і міцність бетону. При застосуванні суперпластифікаторів прямолінійна залежність міцності бетону від цементно-водного відношення зберігається до Ц/В = 4 [1].

Істотне значення для технології бетону має той факт, що при низьких В/Ц порушується закон сталості водопотреби бетонної суміші, тобто при збільшенні витрати цементу понад 400 кг/м3 доводиться для отримання рівномірних сумішей збільшувати одночасно і витрати води, щоб компенсувати різке підвищення в'язкості цементного тіста. Відповідно зростають витрати цементу, що призводить до погіршення структури бетону, збільшення тепловиділення і усадки, а також до збільшення шкідливих внутрішніх напружень і деструктивних явищ. В цьому випадку ефективність використання цементу.

Для гарантованого отримання щільної і міцної структури бетону витрати цементу у високоміцному бетоні обмежують: для збірних залізобетонних виробів малих і середніх розмірів максимально допустимі витрати цементу 550 кг/м3, для виробів великої масивності – 450 кг/м3. Для зниження витрат цементу застосовують наступні технології [3]:

підвищення активності високоміцних цементів механічним або хімічним шляхом (додавання домішок з добавкою 2...3 % гіпсу або з комплексною добавкою на основі суперпластифікаторів за питомої поверхні 4000...5000 см2, активації в спеціальних установках);

застосування спеціально підібраної суміші заповнювачів з мінімальною пустотністю і водопотребою;

введення в бетонну суміш суперпластифікаторів і комплексних добавок;

призначення класу бетону, якщо це можливо, за його міцності в більшому віці, ніж 28 діб.

Введення суперпластифікаторів особливо ефективно знижує витрати цементу. При цьому рухливість і одночасно щільність бетонної суміші різко збільшується та зберігається сталість витрат води. В результаті підвищується ефективність використання цементу у високоміцних бетонах.

Найкращими умовами для твердіння високоміцного бетону є нормальні (температура 20...25°С, вологість 100%). З підвищенням температури і особливо при тепловій обробці в масиві бетону виникають значні градієнти температури і вологості, що призводять до міграції вологи і до температурно-вологісних деформацій. А це в свою чергу викликає нерівномірну

усадку цементного каменю [3]. В результаті зростають деструктивні явища, тому для прискорення твердіння високоміцного бетону за допомогою термічної обробки необхідно застосовувати більш тривалу попередню теплову витримку і дуже м'які температурні режими (повільне підіймання і зниження температури, дотримання стабільної температури прогрівання в межах 50 ... 60°С, забезпечення високої вологості середовища). При цьому тривалість теплової обробки обмежується часом до моменту, коли міцність бетону досягне 50...70% від його класу. Тоді в подальшому високоміцні бетони поступово з часом досить задовільно набувають проектної міцності.

При дотриманні розглянутих умов міцність бетону може перевищити марку цементу в 1,5...1,7 рази, тому застосування високоміцного бетону дозволяє скоротити масу і матеріаломісткість залізобетонних виробів.

Отже, традиційні технології виробництва бетону не дозволяють отримати клас бетону вище С80, оскільки при додаванні цементу міцність бетону зростає тільки до певної межі.

Сьогодні у світовій практиці виробництва надміцного бетону широко застосовується технологія «SELF-Compacting concrete» - технологія бетону, що самоущільнюється [4]. За новою технологією міцність бетону може досягнути класу С200 з витратами цементу в півтора - два рази меншими. Для покращення характеристик такого бетону використовують електролітичні пластифікатори та спеціальні реагенти [4].

Переваги такого бетону очевидні: по-перше, підвищення міцності бетону зменшить транспортні потреби для перевезення залізобетонних виробів, які матимуть менші поперечні розміри, а отже і менший об'єм матеріалу; по-друге, при укладанні нового бетону не потрібно застосування вібраторів, оскільки суміш самоущільнюється і легко заповнює будь-яку форму недоступну звичайному бетону (це дозволяє заощадити трудозатрати на виконання бетонних робіт); по-третє, при перевезенні звичайний бетон розшаровується і тому його потрібно перевозити в авто бетонозмішувачах, а бетон нового покоління можна перевозити в самоскидах.

Новий бетон можна застосовувати скрізь, де застосовується звичайний бетон. Наприклад, наливні підлоги з високою опірністю до стирання. Їх практично неможливо подряпати і застигають вони майже в два рази швидше, ніж наливні підлоги з традиційного бетону. Пористість нового матеріалу в 5 разів нижче, ніж у звичайного бетону. Його можна використовувати в будівництві спеціалізованих об'єктів, таких як космодроми, підводні споруди, великопрольотні мости, хмарочоси тощо.

В даний час в будівництві найчастіше, в якості особливо міцних бетонів застосовується марка М500, хоча, реальний попит є на марку М1000 [2].

Надміцний бетон нового покоління марки М1500 може бути отриманий практично на будь-якому заводі бетонних виробів і будь-яких заповнювачах. Саме основну характеристику бетону - міцність на стискання підвищеного значення можна отримати за технологією «SELF-Compacting concrete».

Список використаних джерел

1. «Бетони і будівельні розчини» - підручник / В. І. Гоц, В. В. Павлюк, П. С. Шилюк. – Вид. 2-е, доп. І переробл. – К.: Основа, 2016. – 568с.

2. Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх впровадження у будівництво / Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, І.І. Назаренко, В.Й. Сівко, П.С. Шилюк, В.Н. Старчук, В.І. Братчун, А.М. Плугін, М.А. Саницький – К.: УВПК «ЕксОб». – 2008. – 360 с.

3. Модифікатори нової генерації для бетонів / М.А. Саницький, О.Р. Позняк, У.Д. Марущак, М.М. Чемерис та ін. // Будівельні матеріали та вироби. – 2006. – №1. – С. 5–7.

4. Завацький С.В., Менайлов О.М. Бетон, що самоущільнюється – будівельна технологія майбутнього. // Збірник наукових праць ЧДІЕУ «Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейській досвід»: Чернігів, 2010 р. вип. №6, С. 237-240.

УДК 624.137

ЕРОЗІЯ ГРУНТУ ТА ЯРОУТВОРЕННЯ В ПАРКУ «БЕРЕЗОВИЙ ГАЙ» В М. ЧЕРНІГІВ

Тарасова А. О., студ. гр. ПЦ-171
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Відомо, що внаслідок дії комплексу факторів в різних регіонах України відбувається погіршення геологічної будови та стійкості грунтових масивів.

В Україні нараховується понад 500 тисяч ярів, а їх площа перевищує 141,2 тис. га. Найбільш уражені ярами височинні регіони – Донецький, Словечансько-Овруцький, Мізоцький, Гологоро-Кременецький кряжі, Волино-Подільська, Приазовська, Придніпровська та окраїна Середньоруської височини. Яри специфічних типів зустрічаються в Українських Карпатах та Кримських горах.

Ступінь ураження території адміністративних районів України ярами коливається від 0,71 – 0,52 % (Луганська і Донецька області та АР Крим) до 0,015–0,040 % (Волинська, Рівненська та Житомирська області). У більшості ж областей України цей показник змінюється в межах 0,1–0,3 % їхньої території. Найбільшу площу яри займають в Луганській, Донецькій, Одеській областях та АР Крим (відповідно 19,0, 16,5, 13,9 і 13,6 тис. га). Найменша площа ярів є у Волинській області – 0,3 тис. га.

В наш час на території Чернігівської області налічується більше 5 тисяч великих і малих ярів, тому проблема яроутворення є досить актуальною. Адже збереження від водної ерозії ґрунтів в нашій області стає одним з найнагальніших питань сьогодення.

Метою роботи було виявлення території з ознаками руйнацій, розробка рекомендацій щодо запобігання подальшої руйнації досліджених територій. Для досягнення поставленої мети були поставлені і вирішені такі завдання дослідження:

-виявлення територій з ознаками руйнації;

-аналіз причин погіршення стійкості ґрунту;

-розробка рекомендацій щодо запобігання подальшої руйнації досліджених територій.

Проведено аналітичні та експериментальні дослідження:

- експериментальна частина: обстеження територій Чернігівської області, фотографування зруйнованих територій.

- аналітичні дослідження: аналіз звітів та публікацій щодо зсувонебезпечних ділянок і територій підтоплення; вивчення архівних матеріалів.

Було виявлено, що в парку «Березовий гай» в Чернігові швидкість ерозії пропорційна розмірам опадів. Процес пришвидшується на весні, коли талі води стікають ярами. Також спричиняють подальше руйнування ярів зливи. За спостереженнями мікрорайон спроєктований так, що дощова вода з подвір`їв будинків №130, 132 стікає по доріжкам, вздовж дитячого садочка у яри.

Виділимо основні причини яроутворення в парку «Березовий гай»:

- накопичення великої кількості води в одному місці;

- кліматичні умови (аномальні зливи та танення снігу);

- рельєф місцевості;

- відсутність природних перешкод для поверхневих водотоків у вигляді масивів чагарників, лісів, чи штучних загород у формі лісосмуг, дорожних насипів;

- наявність земель з деградованим ґрунтово-рослинним покривом (ґрунтові дороги, стежки);

Проаналізувавши звіти, публікації та архівні дані ми з’ясували, що було проведено деякий комплекс заходів, щодо зменшення швидкості ерозії. Так 2 квітня 2015 року почалися

роботи по засипці ярів і зміцненню земляних схилів. Крім грунту для зміцнення схилів використовували бетонні плити і будівельні відходи.

Восени 2019 активістами громадської організації «Єко місто» висаджено 30 кущів рожевої акації вздовж яру. Рожева акація – це рослина, яка має потужне коріння. Насадження чагарників є гарним, але тимчасовим методом укріплення. Будівельне сміття, яким засипали яр не принесло бажаного результату. Спочатку необхідно провести комплекс досліджень та на їх основі розробити комплекс заходів.

На територіях парку «Березовий гай» в м. Чернігові виявлено місця з критичними деформаціями, це є небезпечні ділянки які потребують постійного спостереження. Виявлено, що в парку «Березовий гай» в м. Чернігові відбуваються зсуви, потрібно удосконалити систему моніторингу ділянок уражених зсувами, з використанням новітніх технологій. В розвиток проведеної нами роботи потрібна тісна співпраця з населенням (постійні опитування, а також повідомлення стосовно запобіжних заходів).

Проектування системи кріплення схилів, слід виконувати з урахуванням можливості дії зсувних процесів, щодо заходів захисту об’єктів на зсувонебезпечних територіях. Проектування об’єктів на схилах повинно виконуватись за результатами комплексних інженерних вишукувань.

В нинішній час в практиці боротьби зі зсувами найбільш часто застосовуються слідуючі групи заходів: регулювання поверхневого стоку; дренаж обводнених ґрунтів; перерозподіл мас ґрунтів; захист схилів від підмиву і розмиву; закріплення мас ґрунтів підпірними і анкерними спорудами; штучне покращення властивостей ґрунтів; лісомеліоративні роботи; влаштування бетонних швидкотоків; влаштування багатосхідчастого або консольного перепадів; інші профілактичні заходи.

УДК 624.154

ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ПАЛЬ В ЩІЛЬНІЙ МІСЬКІЙ ЗАБУДОВІ

Турок О. А., студ. гр. ПЦ-161
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У стиснутих умовах існуючої забудови в процесі розробки котлованів з використанням важких екскаваторів, у тому числі з ковшами активної дії або екскаваторів-драглайн, які передають на ґрунт інтенсивні динамічні впливи, руйнування старих фундаментів і конструкцій підземної частини з використанням важких ударних механізмів (гідро- і пневмомолотів, кулі-молотів або клина-молота), в процесі влаштування свердловин з використанням важкого бурового обладнання, а також при зануренні збірних паль і шпунта ударним, віброударним та вібраційним методами поруч з існуючими будинками розвиваються додаткові осідання від струсу, а конструкції будинків одержують пошкодження від дії інерційних сил. Найбільш чутливими до ущільнення при динамічних та вібраційних впливах є пухкі піщані водонасиченні ґрунти [1].

У випадку коли існуючі будинок збудовано на пальових фундаментах, необхідно враховувати можливість ущільнення біля них ґрунтів при динамічних впливах і розвитку явища «від’ємного тертя» у палях [2].

Динамічний вплив на ґрунти основи зростає зі збільшенням числа джерел коливання. Глинисті ґрунти в меншому ступені реагують на вібрацію, чим піски. Для розвитку деформацій глинистих ґрунтів потрібний тривалий вплив вібрації, тому при забиванні шпунта існуючі фундаменти не втрачають своєї стійкості, якщо він забивається до розробки котловану. Інакше реагують на динамічні впливи водонасичені піски й супіски, що перебувають у пухкому стані або в стані середньої щільності. Існуючі фундаменти в таких ґрунтах можуть піддаватися значним нерівномірним осіданням внаслідок ущільнення або видавлювання ґрунту з-під фундаментів [3].

Ступінь небезпеки коливань при забиванні паль, що викликають осідання фундаментів будинків, істотно залежить від виду ґрунту, глибини занурення палі, відстані від палі до існуючих будинків, розмірів палі й ряду інших факторів. Амплітуди зсувів швидко загасають зі збільшенням відстані й істотний їхній вплив позначається на відстані $L \leq 20$ м. Для зниження рівня коливань доцільно також зменшувати частоту ударів і висоту падіння молота, збільшуючи його вагу, а також скорочувати час «відпочинку» палі в процесі забивання. Найбільш ефективними для зниження рівня коливань є наступні способи занурення паль: у лідерні свердловини, у тиксотропній сорочці, вдавленням і ін.

При зануренні паль у глинисті ґрунти нерідко відбувається підняття ґрунту й раніше забитих паль. Підняття ґрунту під конструкціями існуючого поруч розташованого будинку найчастіше спостерігається при забиванні паль у напрямку до нього. У результаті піднімаються підлоги у підвалі (які влаштовані по ґрунту) або на першому поверсі (без підвальні будинки), фундаменти неглибокого закладення, а також і пальові фундаменти, розвиваються деформації несучих конструкцій будинків [4].

Підйом раніше забитих паль при зануренні наступних пояснюється тим що опір ґрунту зсуву в сторони в ряді випадків більше, ніж нагору, тому ґрунт випираючи нагору, захоплює за собою й раніше забиті палі. У палі, піднятої ґрунтом, контакт між вістрям і ґрунтом порушується. Порожнина під вістрям, заповнюється ґрунтом з порушеною структурою, стискальність якого набагато більше, ніж стискальність ґрунту в природному стані. Величина підйому раніше забитих паль залежить від показника плинності ґрунту, розмірів паль, що занурюють, щільності пальового поля, ґрунтових умов, швидкості й способу занурення. Радіус зони підняття у глинистих ґрунтах може сягати 8,5…10,0 м, а сумарна величина підняття паль – 200…250 мм. Підняття дна котловану може становити від 300 до 800 мм залежно від щільності розташування паль у пальовому полі. Розміри зони впливу, величина підняття раніше забитих паль і дна котловану залежать головним чином від фізико-механічних властивостей глинистих ґрунтів, відстаней між палями й порядку забивання паль. Палі, розташовані ближче до меж котловану, мають звичайно меншу сумарну величину підняття, чим палі, розташовані в середині котловану. Це пов'язане зі збільшенням щільності ґрунту у середній частини котлованів (палевого полю).

Тому при проектуванні фундаментів будівель і споруд в щільній міській забудові необхідним є обстеження прилеглої забудови з встановленням типів фундаментів будинків і споруд розташованих поряд та визначення меж впливу на них. Прикладом може слугувати зведення 10-ти поверхового житлового будинку по вул. Шевченка 112, а в м. Чернігів, де забудовник пішов на поступки з навколишніми жителями, і не став застосовувати забивні палі, що було передбачено проектним рішенням. Після ретельного аналізу інженерно-геологічних умов ділянки було перепроектовано фундамент на стрічковий з збірних залізобетонних блоків.

Список використаних джерел

1. Инструкция по забивке свай вблизи зданий и сооружений: ВСН 358–76. – М.: Стройиздат, 1976. – 54 с.

2. Организационно-технологические правила производства бетонных и железобетонных работ по устройству фундаментов и заглубленных сооружений при реконструкции промышленных объектов // Беляков Ю.И., Снежко А.П., Осипов А.Ф. и др. – К.: Минпромстрой УССР, 1986. – 212 с.

3. Проектирование и устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений в условиях реконструкции промышленных предприятий и городской застройки: ВСН 490-87. – М.: Минмонтажспецстрой СССР, 1984. – 29 с.

4. Калюжнюк М.М., Рудь В.К. Сваебойные работы при реконструкции. Влияние колебаний на здания и сооружения. – Л.: Стройиздат, 1989. – 160 с.

УДК 711.4.025

ПРИЧИНИ ДЕФОРМАЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Шеремет Ю. В., студ. гр. МБАп-191,
Багінський І. М., студ. гр. ЗМЗВп-191
Науковий керівник: **Корзаченко М. М.,** к.т.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Формами і видами відхилень характеристик і показників працездатності і надійності споруд є: деформації, тріщиноутворення, осадки, корозія, механічні, фізико-хімічні або біологічні пошкодження, втрата стійкості, обвалення конструкцій, аварії та катастрофи. Пошкодження можуть бути викликані двома групами причин:

1 – зовнішні причини: несприятливі природно-кліматичні, інженерно-геологічні умови; довготривалі фізичні, хімічні, електрохімічні, мікробіологічні процеси руйнування конструкцій будівлі, що викликають природне "старіння" будівельних матеріалів і великий "фізичний" знос конструкцій; стихійні явища (повені, землетруси, пожежі, провали, обвали, зсуви тощо); незадовільна якість експлуатації об'єкта; погіршення екології навколишнього середовища;

2 – внутрішні причини: помилки дослідників при вивченні інженерно-гідрогеологічних умов будівельного майданчика; несприятливе розташування об'єкта поблизу водойм, підземних виробок; помилки конструктивного та технологічного характеру, допущені при проектуванні і виробництві робіт; незадовільна якість будівельних матеріалів або їх знос і старіння; погіршення властивостей ґрунтів у результаті зволоження глинистих, замочування лесових, відтавання мерзлих ґрунтів, різкого підвищення рівня підземних вод, технологічних забруднень основ; ущільнення ґрунтів основ під впливом навантажень, переданих новими будівлями та спорудами; проведення будівельних робіт поблизу існуючих будівель (розробка котлованів і траншей, прокладання підземних комунікацій, транспортних тунелів, динамічні навантаження від транспорту, при забиванні паль, зануренні шпунта і т. п.).

Значна кількість деформацій і аварійних будівель пов'язана з впливом техногенних процесів, зміною вологості фундаментно-підземних частин. Підтоплення території або навпаки зниження рівня ґрунтових вод змінює властивості ґрунту і може призводити до осадки будівель і споруд, що призводить до деформацій, крену, утворення тріщин та розломів в конструкціях. В результаті зміни режиму вологості і замочування ґрунтів можливі: осідання, крени, зсуви, селі, карст, випор, розчинення, засолення, розм'якшення зв'язних ґрунтів, набухання, вилуговування, розущільнення, розструктурування (руйнування структури), розпушення, та інші процеси.

При наявності тріщин на несучих конструкціях будівель і споруд необхідно організувати систематичне спостереження за їх станом і можливим розвитком з тим, щоб з'ясувати характер деформацій конструкцій і ступінь їх небезпеки для подальшої експлуатації. Спостереження за розвитком тріщин проводиться за графіком, який у кожному окремому випадку складається в залежності від конкретних умов.

Тріщини виявляються шляхом огляду поверхонь конструкцій, а також вибіркового зняття з конструкцій захисних або оздоблювальних покриттів. Слід визначити положення, форму, напрямок, розповсюдження по довжині, ширину розкриття, глибину, а також встановити, продовжується або припинився їх розвиток. На кожній тріщині встановлюють маяк, який при розвитку тріщини розривається. Маяк встановлюють в місці найбільшого розвитку тріщини.

Маяк встановлюють на основний матеріал стіни, видаливши попередньо з її поверхні штукатурку. Рекомендується розміщувати маяки також у попередньо вирубаних штрабах (особливо при їх установці на горизонтальну або похилу поверхню). В цьому випадку штраби заповнюються гіпсовим або цементно-піщаним розчином. Тріщини і маяки відповідно до графіка спостереження періодично оглядаються, і за результатами огляду складається акт, в

якому зазначаються: дата огляду, креслення з розташуванням тріщин і маяків, відомості про стан тріщин і маяків, відомості про відсутність або появу нових тріщин і установка на них маяків.

Огляд маяків проводиться через тиждень після їх встановлення, а потім один раз на місяць. При інтенсивному тріщиноутворенні обов'язковий щоденний контроль.

Внаслідок дослідження деформованих будівель і споруд можна встановити найпоширеніші причини осадових тріщин, це: помилки допущені при дослідженні ґрунтового середовища (невиявлені породи і включення (лінзи) слабкого ґрунту, пливуни, карсти, тощо); помилки допущені в проектній документації (проектування під частиною будівлі підвальних приміщень на неоднорідній основі, невірне обрання типу та виду фундаменту, тощо); недоліки в підготовці основи (зайвий вибір ґрунту в основі, погане ущільнення ґрунтових основ, тощо); вимивання основи при відкачуванні води з котловану; недоліки при влаштуванні фундаментів (застосування неякісного матеріалу; недотримання технології виконання робіт, зміщення фундаментів відносно проектної осі; неврахування додаткового навантаження від будівель, що добудовуються або влаштовуються поряд; невиконання або неякісне виконання армованих поясів і ростверків); недоліки при експлуатації об'єктів (допущення підтоплення і вимивання основ атмосферними, побутовими або технологічними водами); зволоження ґрунту основи внаслідок протікання інженерних мереж; відсутність, при необхідності, підпірних стін або їх неякісне чи невірне влаштування; відкачування ґрунтових вод при виробництві будівельних робіт поблизу зведеної будівлі; промерзання ґрунтів у підвалах при порушенні режиму опалення.

7. СЕКЦІЯ ХАРЧОВИХ ТА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 664

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ SPINACIA OLERACEA

Бараненков П. О., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Челябієва В. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Серед харчових виробництв пекарні та хлібозаводи є найбільш масовими. Досить сказати, що в Україні немає такого міста, де б не було кількох хлібозаводів або пекарень, а у великих містах працюють більше ніж по десять хлібозаводів. Хліб – основний продукт харчування. Асортимент хлібобулочних виробів в Україні перевищує 300 найменувань, основна частина з них виробляється по класичній технології, яка базується на процесі бродіння. Процес тістоприготування досить тривалий (від 2 до 5 год.). Як правило, основні технологічні процеси механізовані. Всього в системі Укрхлібпрому в 1995 р. експлуатувалося близько 270 хлібозаводів і 400 пекарень. У виробництві впроваджено понад 100 нових видів хлібобулочних і кондитерських виробів. Однак розробка нових рецептур хлібобулочних виробів з півищеною харчовою і біологічною цінністю залишається актуальною.

Мета роботи – розробити рецептуру хліба з додаванням соку шпинату та оцінити перспективу застосування.

Предмет дослідження – органолептичні та фізико-хімічні показники хліба, отриманого з використанням соку шпинату. Використанні евристичні (органолептичні) та вимірювальні (хімічні та фізико-хімічні) методи аналізу.

В експериментальній частині досліджено вплив соку шпинату на властивості тіста і готових виробів (хліб білий з борошна пшеничного ІІ сорту формовий, масою 0,8 кг) при дозуванні: 5,0%; 10,0 % до маси води.

Тісто готувалося на великій густій опарі. В опару дозується 60% борошна від загальної кількості. Вологість опари – 43%. Сольовий розчин готували 26% концентрації. Дріжджі дозували у вигляді дріжджової суспензії, яка готувалася з дріжджів і води у співвідношенні 1:3. Сік шпинату дозували в опару та тісто в рідкому стані. Завдяки використанню соку шпинату процес накопичення кислотності прискорюється, тому тривалість бродіння опари скорочується. Також, покращується пористість готових виробів, продукт збагачується вітамінами та мінеральними речовинами. Органолептичні характеристики готового виробу (рис. 1) наведені у таблиці 1.

Рисунок 1 – Хліб з додаванням соку шпинату

Таблиця 1 - Органолептичні показники хліба

Назва показника	Контроль (без додавання соку)	Досліджуваний зразок
Колір і стан поверхні	Гладенька, рівномірна	Гладенька, рівномірна, присутні невеличкі тріщини
Колір і стан м'якушки	Сірий, пористий	Зелена, пориста
Смак	Властивий даному виду виробів, з ледь помітним кислуватим присмаком	Властивий даному виду виробів, з ледь помітним кислуватим присмаком і легким присмаком лимону
Запах	Властивий даному виду виробів без сторонніх запахів	Властивий даному виду виробів з добре вираженим запахом лимону

Висновки. Досліджено використання соку шпинату з метою покращення властивостей тіста, насичення готового виробу корисними речовинами, що сприяють підвищенню поживної цінності пшеничного хліба. Встановлено, що досліджувані зразки з вмістом добавки 10,0 % характеризується кращими органолептичними показниками, ніж контрольний зразок.

Список використаних джерел

1. Іванов С.В. Покращення вітамінного та мінерального складу хлібобулочних виробів за рахунок використання нетрадиційної сировини / С.В. Іванов, Н.П. Шаповалова, К.К. Григоренко // Якість і безпека харчових продуктів: міжнародна науково-технічна конференція (14-15 листопада 2013 р., Київ) – Київ : НУХТ, 2013.– С. 189-190. 2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва/ Дробот В.І. – Київ: Руслана, 1998.– 415 с.

УДК 664

ПЕРЕВАГИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ СИСТЕМИ НАССР НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ М. ЧЕРНІГОВА

Бусел О. В., студ. гр. ХТ-191, **Хребтань О. Б.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Глобалізація світового ринку харчових продуктів, запровадження нових технологій та сировинних матеріалів на виробничих підприємствах харчової галузі, потребують розроблення і впровадження єдиних міжнародних стандартів, які б знизили, або виключили ризики реалізації і споживання небезпечних, недоброякісних та шкідливих харчових продуктів споживачами.

Сьогодні в світі визнана найбільш ефективною та дієвою система забезпечення якості та безпечності харчових продуктів – НАССР – Hazard Analysis Control Critical Points (аналіз небезпеки у критичних контрольних точках). Міжнародною організацією зі стандартизації – ISO – International Standard Organization було рекомендовано використовувати систему НАССР виробникам харчової продукції, як основного інструменту, що значно зменшить, або зовсім ліквідує ризики випуску небезпечної та недоброякісної продукції. На основі концепції НАССР була розроблена серія стандартів ISO 22000, які регламентували основі законодавчі вимоги до, так званого, «харчового ланцюгу»:

- виробництва сільськогосподарської продукції;
- зберігання продовольчої сировини;
- перероблення сільгоспсировини;

- виробництва харчової продукції;
- зберігання виготовленої продукції;
- реалізації харчової продукції.

Українське законодавство з якості та безпеки харчових продуктів постійно оновлюється і вдосконалюється відповідно до сучасних умов розвитку харчової галузі. Основними законодавчими актами, які стали базовими для подальшого розроблення вітчизняних нормативних документів з якості та безпеки харчових продуктів, є:

1. Закон України «Про захист прав споживачів» / ВВР, № 3682-XII, від 15.12.1993 – зі змінами та доповненнями.[1]

2. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» / ВВР, № 4004-XII, від 24.02.1994 р. – зі змінами та доповненнями.[2]

3. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» / ВВР, № 771/97-ВР, від 23.12.1997 р. – зі змінами та доповненнями.[3]

4. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» / ВВР, № 19, від 24.01.1998 р. – зі змінами та доповненнями.[4]

Безперечно, найважливішим вітчизняним документом з безпечності харчових продуктів став національний стандарт України, повністю гармонізований зі світовими стандартами у цій галузі, і перш за все ISO 22000/ HACCP, – ДСТУ ISO 22000 : 2019 (ISO 22000 : 2018, IDT) «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу».[5]

Впровадження на виробничому підприємстві сучасної системи управління безпечністю та якістю харчових продуктів дасть змогу підприємству вийти зі своєю продукцією на міжнародний ринок. За останніми спостереженнями фахівців багатьох відомих українських виробників харчової галузі, переважна більшість міжнародних і вітчизняних компаній, укладає комерційні угоди лише з тими підприємствами, які мають сертифікати відповідності міжнародному стандарту ISO 22000/ HACCP.

На 27 виробничих підприємствах Чернігова та Чернігівської області запроваджена та розвивається сьогодні міжнародна система управління безпечністю та якістю харчових продуктів – HACCP. Та прикладом вдалого та ефективного впровадження цієї системи був і залишається Чернігівський пивзавод.

Першим серед підприємств харчової галузі Чернігівщини сертифікат на систему управління безпечністю та якістю харчових продуктів – HACCP, відповідно до міжнародного стандарту ISO 22000, отримав саме Чернігівський пивзавод.

В 2018 році об’єдналися у спільне підприємство – AB In Bev Efes, найпотужніші світові пивоварні компанії: бельгійська – Anheuser Busch in Bev та турецька – Anadolu Efes. Лідером серед українських пивоварних підприємств цього об’єднання стало Чернігівське відділення AB In Bev Efes – Чернігівський пивзавод.

В Україні компанія AB In Bev Efes має три пивоварних підприємства у містах: Чернігів, Харків та Миколаїв.

З впровадженням у Чернігівському відділенні AB In Bev Efes системи HACCP, значно розширились можливості підприємства щодо обсягу партнерів з постачання сировини і матеріалів; розробки нового сучасного асортименту продукції та технологій. Підприємство започаткувало і надалі успішно розвиває сучасні та вкрай важливі напрями діяльності:

Перший напрям – визначення пріоритетного для виробництва питання – якість та безпечність сировини і матеріалів, які використовуються для пивоваріння. Це питання Чернігівський пивзавод вирішує шляхом підтримки тих сільгоспвиробників (господарства у понад п'ятнадцяти країнах світу), які зарекомендували себе на вітчизняному і міжнародному ринку як серйозні партнери, що вирощують та реалізують високоякісну продукцію: ячмінь, кукурудзу, рис тощо.

Постійна економія водних ресурсів та контроль за якістю та безпечністю води – це ***другий напрям*** діяльності підприємства. Безпечність та якість питної води є безперечним пріоритетом, адже вода є основним компонентом пивної продукції. Отже, на підприємстві

запроваджено суворий лабораторний контроль фізико-хімічних показників та показників безпечності води. А для збереження водних ресурсів запроваджено щорічне скорочення використання води не менше, ніж на один літр. Не менш важливим для підприємства є завдання щодо очищення стічних вод з виробництва. Для цього на Чернігівському пивзаводі використовується сучасна, потужна система фільтрування та водоочищення стічних вод.

Одним з найбезпечніших та екологічно чистих видів тари для рідких харчових продуктів, була і залишається скляна тара. Переважний обсяг продукції у Чернігівському відділенні AB In Bev Efes, розфасовується саме у скляну тару. І саме це стало ***третім найважливішим напрямом*** роботи підприємства – використання безпечної, екологічної та багатооборотної скляної тари для розливу і реалізації продукції.

Відповідно до вимог системи НАССР на виробництвах харчової галузі повинні бути обов'язкові заходи з впровадження екологічно чистого виробництва. У Чернігівському відділенні AB In Bev Efes було розроблено і впроваджено цілу низку таких заходів, найбільш ефективними з яких стали: розробка системи стандартів щодо екологічності автотранспорту (рефрижераторів), який використовується компанією для транспортування продукції; заміна більшості автотранспортних перевезень на залізничні – запровадження стратегії «зелена логістика» для зниження шкідливих викидів; інвестування підприємства у відновлювальні джерела енергії для ефективного зниження споживання електроенергії виробництвом

Усі заходи, уже впроваджені та заплановані для подальшої роботи Чернігівським відділенням AB In Bev Efes, стали дуже ефективними для підприємства:

- дали змогу підтримати високий рівень конкурентоспроможності підприємства та його продукції не тільки на вітчизняному, але й на світовому ринку;
- сприяли участі підприємства у багатьох міжнародних та вітчизняних конкурсах з якості продукції, де постійно одержували відзнаки;
- спонсорувати велику кількість місцевих, загальноукраїнських та міжнародних заходів – починаючи від щорічного Дня Чернігова і закінчуючи футбольними матчами світового значення;
- дозволили постійно розробляти новий, оригінальний асортимент продукції. Так, сьогодні успішно опановують вітчизняний і світовий ринок новинки асортименту Чернігівського відділення AB In Bev Efes: не фільтроване пиво Goose Island 312, Goose Island IPA, Goose Island Midway; англійський ель Boddingtons Pub Ale, бельгійський ель Tripel Karmeliet; нове фруктове пиво Hoegaarden Cranberry; марки екс- Efes – «Старий Мельник із Діжки», «Білий ведмідь», Velkopopovicky Kozel; марки Преміум-класу – BUD, Corona, Stella Artois.

На 2020 рік Чернігівське відділення AB In Bev Efes обрало одним з головних своїх пріоритетів виробництво безалкогольного пива. Спеціалісти підприємства ознайомились з технологією виробництва традиційного бельгійського безалкогольного пива на пивоварних підприємствах Бельгії і розпочали впровадження нової марки пива Leffe Blond.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про захист прав споживачів» / ВВР, № 3682-XII, від 15.12.1993 – зі змінами та доповненнями.

2. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» / ВВР, № 4004-XII, від 24.02.1994 р. – зі змінами та доповненнями.

3. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» / ВВР, № 771/97-ВР, від 23.12.1997 р. – зі змінами та доповненнями.

4. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» / ВВР, № 19, від 24.01.1998 р. – зі змінами та доповненнями.

5. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу: ДСТУ ISO 22000 : 2019 (ISO 22000 : 2018, IDT). – [Чинний від 2019-10-31]. К. : ДП УкрНДНЦ, 2019.

6. www.chernigivske.com.ua

УДК 664.66.022.39

ВИКОРИСТАННЯ ЦЕДРИ ЦИТРУСОВИХ ПЛОДІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Буяльська Н.П., к.т.н., доцент,
Негай В.О., студент групи МХТп-191
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Одним із основних напрямів удосконалення технології хлібобулочної продукції є збільшення біологічної цінності виробів завдяки використанню рослинної сировини, що дозволяє збагатити вироби комплексом біологічно активних речовин, у тому числі вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, антиоксидантів. Такою сировиною можуть бути цитрусові рослини та продукти їх переробки. Дослідження хімічного складу шкірок цитрусових показало значний вміст в них структурних полісахаридів – пектинових речовин, геміцелюлоз, целюлоз, а також мінеральних та азотистих речовин, вітамінів, органічних кислот. Специфічністю харчових волокон цитрусових є значний вміст пропектину (24,0 % - 28,7 %), який зумовлює їх значні сорбційні властивості, що дає можливість зв'язувати шкідливі для організму речовини. Високий вміст харчових волокон і вітамінів, а особливо вітаміну С у шкірках цитрусових дозволяє говорити про їх імуноукріплюючу та антиоксидантну дію на організм людини. Ефірні олії цитрусових проявляють також протимікробні та протизапальні властивості.

Мета роботи: розробка технології пшеничного хліба збагаченого складу з використанням цитрусових волокон.

Використовували борошно пшеничне першого сорту згідно ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне»; дріжджі хлібопекарські пресовані ТМ «Львівські дріжджі» згідно ДСТУ 4812:2007; сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583-2015), воду питну (ДСТУ 7525:2014), цитрусові волокна Herbacel AQ Plus, тип N.

Харчові цитрусові волокна Herbacel AQ Plus німецької компанії Herbafood Ingridients наряду з функціональністю проявляють високі технологічні властивості, в тому числі високу вологозв'язуючу здатність, стійкість до високих температур, стабільність під час заморожування, надають відчуття повноти смаку низькокалорійним продуктам, покращують структуру хлібобулочних виробів, уповільнюють їх черствіння. Цитрусові волокна вносили в кількості 1,0 % (зразок 1); 1,5 % (зразок 2) та 2,0 % (зразок 3) до маси борошна.

В роботі використані стандартні загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні та структурно-механічні методи дослідження. Дослідження впливу цитрусових волокон на технологічний процес виробництва пшеничного хліба проводили за методикою пробної лабораторної випічки.

Додавання цитрусових волокон призводить до зниження вологості тіста: вологість контрольного зразка становила 42,8 %; зразків тіста з додаванням 1,0 %; 1,5 % та 2,0 % цитрусових волокон – відповідно 42,0 %, 41,6 %, 40,7 %. Дослідження кислотності тіста (табл. 1) показали, що кислотонакопичення при збільшенні вмісту цитрусових волокон відбувається дуже інтенсивно.

Таблиця 1 - Кислотність тіста

Зразок	Вміст цитрусових волокон, %	Початкова кислотність, град.	Кінцева кислотність, град
Контроль	-	2,1	2,5
Зразок 1	1,0	3,4	4,4
Зразок 2	1,5	4,2	4,4
Зразок 3	2,0	4,5	4,7

За органолептичними показниками якості випечені зразки хліба мали високі показники якості. Всі зразки мали правильну форму, без випливів та підривів. Зразки з максимальною кількістю дозування цитрусових харчових волокон мали найбільший об'єм, гарно розвинену тонкостінну, дрібну пористість, еластичну м'якушку, що добре відновлює структуру при деформації. Вироби мали приємний фруктовий смак та аромат.

Вологість готових виробів при додаванні цитрусових волокон зменшується, для всіх зразків знаходиться в межах норми. Кислотність м'якушки зі збільшенням дозування добавок підвищується майже в два рази, проте знаходиться у межах норми (3,0 град.) - кислотність контрольного зразка становила 1,3 град., зразків з додаванням 1,0 %; 1,5 % та 2,0 % цитрусових волокон – відповідно 1,5; 1,7; 2,2. Найбільш високу оцінку за показником пористість отримав зразок № 3 – 83,7 %, в порівнянні з 73,9 % для контрольного зразка. Це пов'язано із активним протіканням процесу бродіння напівфабрикатів, в результаті чого виділяється велика кількість CO_2, що призводить до розпушування тіста. Кількість води, яку поглинає м'якушка, в порівнянні з контрольним зразком збільшується. Це пов'язано з високим вмістом в складі цитрусових волокон гідроксильних та карбоксильних груп, що сприяє зв'язуванню води за рахунок водневих зав'язків. Вироби довше залишаються м'якими та свіжими.

Таким чином, харчові цитрусові волокна мають високі гідраційні властивості, їх додавання дозволяє збільшити вихід тіста, і, відповідно готової продукції. Високий вміст вітамінів і мінеральних речовин в харчових цитрусових волокнах сприяє активному протіканню процесу бродіння та дозволить скоротити тривалість дозрівання тіста і, відповідно, тривалість технологічного процесу в цілому. Дослідження по використанню цитрусових волокон Herbacel AQ Plus в хлібопеченні потребують продовження в напрямку уточнення оптимального дозування, поєднання їх використання з іншими видами вторинної рослинної сировини.

УДК 664

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ЛЬОДЯНИКОВОЇ КАРАМЕЛІ НА ПАЛИЧЦІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Гуз М. О., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Челябієва В. М.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Карамельні вироби завдяки високому вмісту вуглеводів є висококалорійними, добре засвоюваними продуктами, які мають приємний та солодкий смак, тонкий аромат та привабливий зовнішній вигляд, багато видів таких виробів містять ароматичні речовини та харчові кислоти.

Карамельні вироби займають одне з перспективних місць за об'ємом виробництва і, крім того, виготовляються у значній кількості в кондитерській промисловості, користуються значним попитом у населення, адже це одна із улюблених ласощів як дітей, так і дорослих. Асортимент карамельних виробів дуже різноманітний і формується за рахунок різновидів начинок, їх особливостей, поліпшувачів карамельної маси, зовнішнього оформлення тощо.

Здоров'я сучасної людини насамперед залежить від її харчування. Саме тому зниження якості харчових продуктів є однією з причин збільшення кількості хронічних захворювань та зниження середньої тривалості життя. З огляду на це важливим напрямком нутріціології є збагачення продуктів харчування незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами тощо. Карамельні

вироби вважаються досить популярними в Україні. Тому актуальним є створення нових продуктів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю..

Мета роботи - науково-практично обґрунтувати і розробити льодяники карамельні на паличці з використанням кураги для підвищення біологічної цінності.

Об'єктом дослідження були льодяники карамельні на паличці з курагою всередині льодяника.

Льодяники карамельні готувались на основі стандартної рецептури. Розробили рецептуру, яка відрізняється тим, що додали сухофрукти. Карамельні льодяники готували у наступній послідовності: Протягом 10-30 хвилин варили льодяникову карамель на слабкому вогні до 160 °С, з води, цукру та патоки, для пластичності та антикристалізації додали патоку (пропорція 1:1:3,6) (тобто 42 г патоки, 45 г води, 150 г цукру). Потім додали лимонної кислоти, постійно помішували, слідкували за тим, як карамельна маса почне кипіти і почнуть з'являтись великі бульбашки. Інтенсивно помішували, не даючи карамелі закипати. Як тільки карамель набула янтарного кольору відставляємо її і добре розмішуємо карамельну масу, щоб всі бульбашки зникли. Коли карамель стала однорідною – розливаємо її у форми, у які попередньо вкладені шматочки кураги. Опісля вставляємо палички і охолоджуємо.

Карамельні льодяники отримані з використанням кураги мали правильну форму, не підгорілу, блискучу поверхню, приємний янтарний колір. Смак даних льодяників – приємний, кисло-солодкий з приємною кислинкою. Енергетична цінність карамельних льодяників з курагою склала 325, 39 ккал / 100 г.

Висновки. Використання кураги у технології льодяникової карамелі дозволяє отримати чудові смакові властивості готового виробу, забезпечити вміст вітамінів, мінеральних речовин, дубильних та пектинових, а також ароматичних речовин. Льодяникову карамель виготовлену з додаванням кураги за запропонованою рецептурою можна рекомендувати для впровадження у виробництво, як альтернативу льодяникам, які містять жувальну гумку всередині.

Список використаних джерел:

1. Смоляр В. І. Основні тенденції в харчуванні населення України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2007. – № 4. – С. 3.

2. Челябієва В.М. Використання нетрадиційної сировини у кондитерському виробництві / В.М. Челябієва, О.Ю. Семенюк, М.В. Гаврик – Технічні науки та технології, 2017. -№2(8). – С.195-200.

УДК 664.661

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ ІЗ БРОКОЛІ ТА ЦВІТНОЇ КАПУСТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Кулініч О. М., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Замай Ж. В., к.т.н.,** доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Хліб був і залишається одним із основних продуктів харчування населення нашої країни. Наразі до хлібобулочних виробів висувають нові вимоги, вони мають не тільки бути доступним продуктом харчування, який легко втамовує голод, а ще й бути такими, який виділявся б серед інших пропозицій, оскільки конкуренція досить висока. Зважаючи на той факт, що кількість споживачів, які прагнуть вести здоровий спосіб життя і ведуть боротьбу із зайвою вагою, зростає популярність інноваційних продуктів - хліба дієтичного та лікувально-профілактичного спрямування [1, 2].

До складу броколі входять водо- та жиророзчинні вітаміни, багато макро- та мікроелементів, наявний білок, який дуже високо цінується завдяки вмісту в ньому лізину та ізолейцину; міститься холін, що перешкоджає накопиченню в організмі холестерину. У

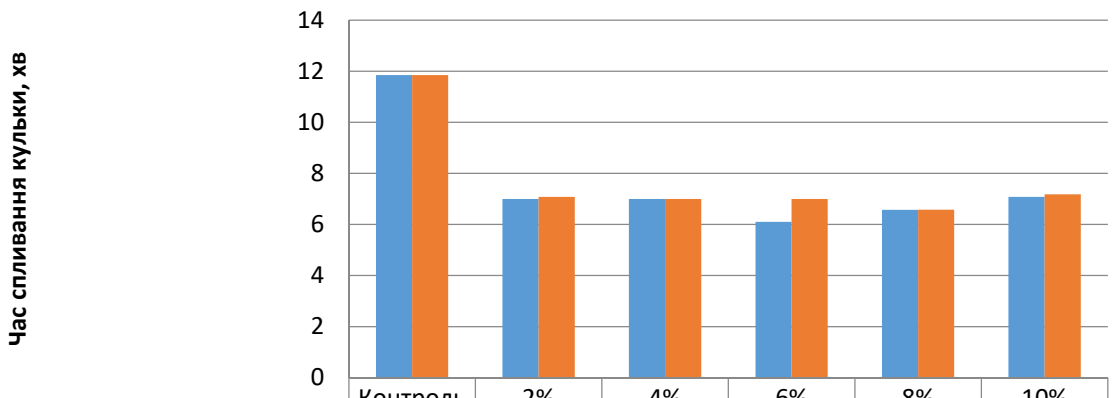
великій кількості міститься клітковина.

В цвітній капусті також міститься велика кількість клітковини і рослинного білка, вітаміни групи В, калій, селен, мідь та марганець, залізо, фтор, фосфор.

Тому для збагачення пшеничного хліба біологічно активними речовинами і розробки хліба лікувально-дієтичного спрямування в його рецептуру вводили броколі і цвітну капусту.

Порошок броколі та цвітної капусти одержували шляхом подрібнення качанів капусти на малі шматки з подальшим висушуванням в духовій шафі за температури 35 - 40 ^{0}С протягом 7 годин.

Далі визначили найоптимальнішу концентрацію овочевих порошків в тісто до маси борошна шляхом їх впливу на підйомну силу дріжджів прискореним методом спливання кульки виготовленої з борошна, дріжджів пресованих та сольового розчину. Підйомна сила характеризується часом, який пройшов з моменту опускання кульки в воду до моменту спливання. Спливання відбувається тим швидше, чим швидше збільшується об'єм кульки внаслідок накопичення в ній вуглекислого газу. В процесі бродіння щільність кульки тіста зменшується і коли стає меншою за одиницю - кулька спливає. Результати (час спливання кульки) наведені на рисунку .



	Контроль	2%	4%	6%	8%	10%
Порошок з броколі	11,85	7	7	6,1	6,57	7,08
Порошок з цвітної капусти	11,85	7,08	7	7	6,58	7,18

Рисунок – Вплив порошків з броколі та цвітної капусти на підйомну силу дріжджів

Проведені дослідження показали, що додавання овочевих порошків позитивно впливає на підйомну силу дріжджів. З рисунку видно, що найоптимальнішою концентрацією є додавання порошку з броколі у кількості 6 % та порошку з цвітної капусти 8 % до маси борошна.

Наступний етап – приготування тіста [3] з обраною концентрацією порошку броколі та порошку цвітної капусти та випікання хліба з подальшим проведенням фізико-хімічних та органолептичних дослідів.

Отримані зразки пшеничного хліба з додаванням досліджуваних порошків капусти виявили приємні органолептичні властивості, пористу м'якушку, привабливий колір. Включення їх в раціон харчування сприятиме поліпшенню структури харчування, збільшенню асортименту пшеничного хліба.

Список використаних джерел

1. О. В. Нєміріч, О. О. Петруша, І. В. Бончак, В. В. Філіпенко. Аспекти технології хліба з використанням сушеної рослинної сировини // Всточно-Европейский журнал технологий . - 2014. - №68. – С 95-100.

2. Навольська Н. В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україна / Н. В. Навольська. // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – №11. – С. 438-441.

3. Дробот В. І. Технології хлібопекарського виробництва. – Київ.: Логос, 2002. – 365 с.

УДК 664.630

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФІТОЕКСТРАКТІВ ПЛОДІВ ГРАНАТУ ТА ГРЕЙФРУТОВОГО ДЕРЕВА

Михайлова М. І.., студ. гр. МХТп-191,
Савченко О. М., к.т.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

До складу багатьох борошняних кондитерських та здобних виробів входить жирова сировина. Однією з причин погіршення харчової цінності та органолептичних показників якості жировмісної продукції є окиснення жирів, в результаті якого утворюються насичені, ненасичені гідропероксиди та циклічні пероксиди [1]. Вони нестійкі і розкладаються під впливом різних агентів до епоксидів, альдегідів та кетонів, які надають продуктам неприємні смак та запах.

Попередити процеси окиснення жирів можливо шляхом використання синтетичних та натуральних антиоксидантів, дія яких базується на здатності обривати ланцюгове окиснення за рахунок зв'язування вільних радикалів [1]. Дія синтетичних антиоксидантів на організм людини вивчена недостатньо, тому перевагу слід надавати натуральним добавкам протиокиснювальної дії, які отримують з продуктів переробки фруктів, овочів, зернових культур і трав [2]. Більшість з них підвищують харчову цінність продуктів, деякі володіють лікувальними властивостями. Відомо, що антиоксидантні властивості виявляють такі речовини, як вітамін С, похідні фенолу, токофероли, лігнін, флавоноїди, дубильні речовини, які слугують вільнорадикальними пастками. Тому, перспективним напрямком є використання екстрактів та порошків шкірки плодів гранату, грейпфрутового дерева завдяки високому вмісту біологічно активних речовин з антиоксидантними властивостями.

Мета роботи. Дослідження антиоксидантних властивостей екстрактів кісточок та шкірки плодів гранату, грейпфрутового дерева з метою їх подальшого використання у технології здобних хлібобулочних виробів.

В якості антиоксидантів використовували екстракти шкірки та кісточок гранату, а також шкірки грейпфруту. Екстракти готували методом мацерації (настоювання) у водному розчині. Ступінь окиснення визначали за пероксидним числом титруванням тіосульфатом натрію в концентрації 0,01 моль/дм^3. Дослідні зразки витримували у термостаті за температури 30°С протягом 35 діб. Визначення проводили кожні 7 діб. Екстракти рослинної сировини додавалися у концентрації 1%, 5% та 10% до маси жиру. Антиоксидантну активність визначали на модельних зразках маргарину столового.

Результати досліджень показали, що у контрольних зразках жиру пероксидне число зростало значно активніше з 0 до 24,5 ммоль/кг, ніж у зразках з використанням рослинної сировини. Серед досліджуваної рослинної сировини більш високу антиоксидантну активність проявляють екстракт кісточок гранату, при додаванні у кількості 10 % до маси жиру: пероксидне число змінювалось від 0 до 0,5 ммоль/кг протягом 35 діб (рис.1). При зменшенні концентрації добавок до 1% та 5% ефективність дії послаблювалась.

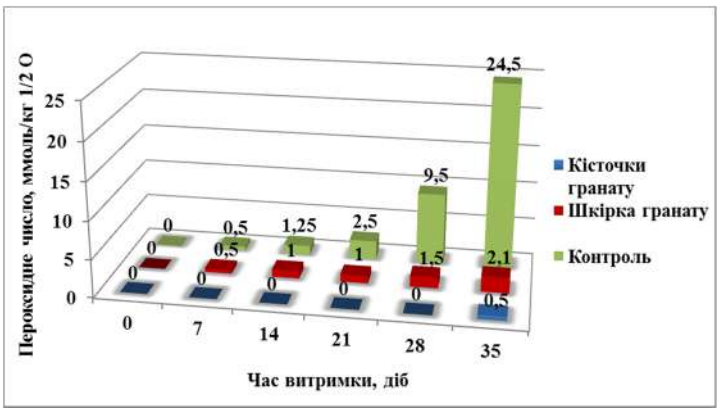


Рисунок 1 – Антиоксидантна активність екстрактів кісточок та шкірки плодів гранату

Згідно з проведеними експериментами, шкірка та кісточки гранату, шкірка грейпфруту мають виражені антиоксидантні властивості. Отримані дані дозволяють рекомендувати фітоекстракти для впровадження в технології борошняних кондитерських та здобних виробів з метою попередження процесів окиснення жирів під час їх зберігання.

Список використаних джерел

1. Хімія жирів / За ред. Ф. Ф. Гладкого. – Харків: НТУ ХПІ. – 2002. – 452 с.

2. Димань Т. М. Антиоксидантний потенціал рослинних добавок у молочному жирі / Т. М. Димань, Л. П. Загоруй // Молочное дело. – 2008. – № 9. – С. 50–51.

УДК 664

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ МАСЛА ВЕРШКОВОГО ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Ольшевська С.С., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Челябієва В.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Харчування є одним з найголовніших факторів, що впливає на здоров’я людини. Раціон сучасної людини має достатню енергетичну цінність, але не може забезпечити рекомендованих фізіологічних норм вживання ессенціальних речовин. Для подолання дефіциту певних нутрієнтів у харчуванні, необхідно вживати високоякісні продукти які б містили біологічно активні речовини.

У зв’язку з цим проблема підвищення біологічної цінності харчових продуктів, фортифікація їх біологічно активних речовин є актуальною і потребує удосконалення традиційних рецептур продуктів та розробки нових.

Вершкове масло – харчовий продукт, який отримують сепаруванням або збиванням вершків, отриманих з коров'ячого молока.

При додаванні куркуми масло має насичений жовтий колір, відповідний виражений смак та аромат. За допомогою імбиру відбувається корекція смаку. Внаслідок додавання саме такої рослинної сировини покращуються заразом і органолептичні властивості.

У складі порошку куркуми є: Кальцій, Залізо, Фосфор, Йод, а також вітаміни: С, В,К, B_2, B_3. Порошок куркума чудовий природний антибіотик та антиоксидант.

Позитивну дія імбиру на організм людини обумовлено вмістом в ньому великої кількості вітамінів, амінокислот, ефірних олій, мікро- і макроелементів та інших складних з’єднань, які в загальному виступають в ролі біологічно активних компонентів. У його складі багато: Магнію, Ліоцину Кальцію, Аскорбінової кислоти, Фосфору і Нікотинової кислоти.

Мета роботи - розробка технології приготування масла вершкового підвищеної біологічної цінності з використанням рослинної сировини.

Об’єктом дослідження є масло солодковершкове з додаванням куркуми і імбиру, отримане методом безперервного збивання.

Вершкове масло у роботі отримували способом безперервного збивання вершків, з додаванням рослинної сировини.

Виробництво масла методом збивання вершків.

- прийомка і оцінка якості вершків;
- пастеризація вершків;
- дозрівання вершків;
- збивання вершків, у тому числі отримання масляного зерна;

– промивання зерна;
– механічна обробка;
– фасування; транспортування і зберігання.

Після пастеризації вершків вносили добавку порошок куркуми та імбиру в кількості 6%.

Визначення органолептичних показників (консистенції, кольору, смаку і запаху) здійснюють за температури продукту в межах (12±2)°С.

Вершкове домашнє масло при додаванні рослинної сировини куркуми та імбиру мало наступні органолептичні показники (табл. 1)

Таблиця 1 - Органолептичні показники масла вершкового при додаванні куркуми та імбиру

Показник якості	Масло вершкове з додаванням куркуми	Масло вершкове з додаванням імбиру
Смак і запах	Притаманний куркумі своєрідний	Притаманний імбиру
Консистенція і зовнішній вигляд	однорідна, пластична, дуже щільна, поверхня на розрізі блискуча, суха	однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі слабо блискуча, суха
Колір	насичений жовтий однорідний за всією масою	світло - жовтий однорідний за всією масою

Висновки. Використання саме таких добавок як куркума та імбир дозволяють отримати вершкове масло з поліпшеними функціональними властивостями, та поліпшеними органолептичними показниками.

Список використаних джерел

1.Вашека О. М. Перспектива використання рослинних харчових добавок для виробництва молочних продуктів функціонального призначення / О. М. Вашека, Т. О. Рашевська // Продукты и ингредиенты. – 2005. – № 11 (20). – С. 61–62.

2. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навч. видання.– К.: Вища освіта, 2006 – 351 с.

УДК 664

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КЕФІРУ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОФЛОРИ ЖИТНЬОЇ ЗАКВАСКИ

Оляченко Т. Ю., студ. гр. МХТп-191, **Щерба Л. В.,** студ. гр. ХТ-171
Науковий керівник: **Челябієва В. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В останні роки спостерігається все більший інтерес до кисломолочних продуктів, що містять мікроорганізми-пробіотики (біфідобактерії, ацидофільні молочнокислі палички та ін.), які є представниками нормальної кишкової мікрофлори людини.

Кисломолочні продукти не тільки зберігаються довше свіжого молока, а й мають певні дієтичні властивості завдяки легкому засвоюванню складових частин молока і специфічній дії на людський організм невеликих кількостей молочної кислоти, спирту і вуглекислоти. У деяких кисломолочних продуктів є також підвищена кількість вітамінів. Всі ці якості надають кисломолочним продуктам біологічну цінність.

Одним з найбільш поширених і корисних молочно-білкових продуктів, які незмінно користуються великим попитом у населення є кефір. Він відноситься до молочних продуктів з підвищеним вмістом білку, так як в результаті зневоднення згустку в продукті концентруються білок і жир. У нашому харчуванні кефіру відводиться дуже важливе місце.

Кефір – це кисломолочний напій, що отримується з цільного або знежиреного коров'ячого молока шляхом кисломолочного та спиртового бродіння із застосуванням кефірних «грибків» – симбіозу декількох видів мікроорганізмів: молочнокислих стрептококів і паличок, оцтовокислих бактерій і дріжджів.

Мікрофлора кефіру робить його корисним для шлунково-кишкового тракту людини. Кефір містить необхідні для здоров’я людини вітамін К2, який бере участь в кальцієвому метаболізмі, а також фосфор.

Виходячи з цього, кефір є дуже корисним і незамінним продуктом харчування для людини.

Метою роботи є дослідження технології отримання кефіру з використанням мікрофлори житньої закваски.

Об’єкт дослідження – кефір отриманий на житній заквасці та заквасці БІФІВІТ VIVO з додаванням імбиру та кориці, і без них.

Кориця позитивно впливає на шлунково-кишковий тракт людини – прискорює процес загоєння виразок, знижує кислотність і больові відчуття в шлунку, очищує кишечник від мікробів і бактерій, які уповільнюють нормальне травлення; на серцево-судинну систему – сприяє зниженню рівня холестерину в крові, запобігає ризику виникнення інфаркту, інсульту, атеросклерозу, активізує роботу головного мозку, покращує концентрацію, розширює судини і тонізує.

Імбир – нормалізує апетит, активізує вироблення шлункового соку, позбавляє від не перетравлення, впливає на опорно-рухову систему – пом'якшує больові відчуття у м'язах, болі при артриті і артрозі, а також при ревматизмі і набряках

Органолептичні показники розробленого кефіру визначали за прийнятими стандартними методиками.

Кефір готували сквашуванням пастеризованого коров'ячого молока за допомогою гетероферментативних молочнокислих бактерій (Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis), які отримали з виведеної за власною схемою густої житньої закваски та на основі промислової закваски закваски БІФІВІТ VIVO. Мікрофлора закваски представлена на рисунку 1.

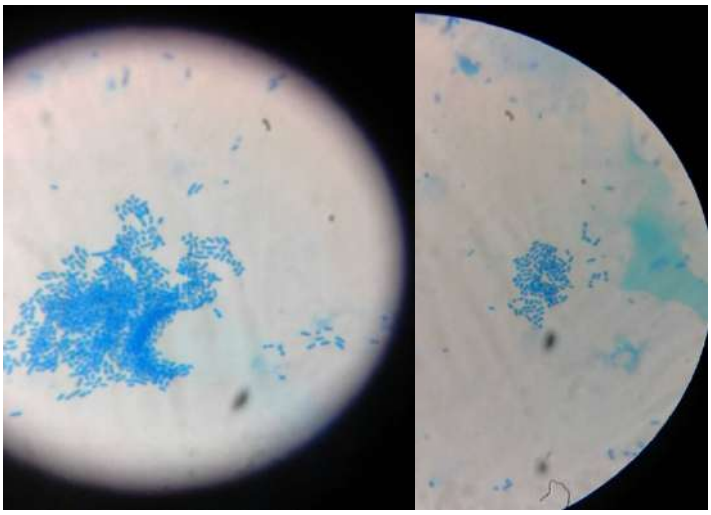


Рисунок 1 – Мікрофлора закваски житнього борошна (збільшення у 2000 раз)

Густі житні закваски готували змішуванням 50 г борошна і 50 г води. Закваски поміщали в термостат для бродіння при температурі 28 ºС. Через 24 години закваски поновлювали,

шляхом змішування закваски попереднього приготування, борошна (50 г) і води (50 г). Через 48 год. до закваски додавали знову 50 г борошна і 50 г води. Далі через 72 год. після замісу брали 50 г закваски попереднього бродіння, додавали 50 г борошна і 50 г води. Через 96 год. і через 120 год. повторювали оновлювання закваски (50 г закваски попереднього бродіння, 50 г борошна і 50 г води). Виведену за даною схемою закваску використовували для отримання кефіру.

Отримували кефір резервуарним способом. Для цього молоко нормалізували за вмістом жиру до 2,5 % у резервуарі, підігрівали, очищують від можливих механічних домішок у сепараторі. Потім молоко пастеризували, гомогенізували. Після витримки молока при температурі пастеризації прохолоджували його до температури заквашування і вносили закваски та рослинні добавки (кориця, імбир). Суміш залишали для сквашування й утворення згустку на 8-12 годин. Закінчення сквашування визначають за структурно-механічними властивостями і кислотністю згустку, яка має бути в межах 85-100ºТ.

Температура дозрівання кефіру – 14-16°С. По закінченні дозрівання кефір прохолоджують і розливають у тару при температурі 14-16°С. Після розливу кефір прохолоджують до 5-8°С.

Кефір отриманий із додаванням рослинної сировини (імбир і кориця) має однорідну, в'язку масу, із малопомітними частинками порошку рослинної сировини. Смак і запах кефіру із додаванням імбиру – слабкий, із додаванням кориці – дуже відчутний, приємний. Колір кефіру (імбиру) – молочно-білий, (кориці) – молочно-білий із жовтуватим відтінком.

Кефір на основі мікрофлори житньої закваски має однорідну рідку масу. Смак кефіру – приємний, дещо борошнистий. Запах – солодкуватий. Колір – білий із слабо вираженим жовтуватим відтінком. Результати дослідження кислотності та синерезису отриманих зразків кефіру наведені у табл. 1, 2.

Таблиця 1 - Результати оцінки кислотності зразків

Показник	ДСТУ 4417:2005	Кефір з імбиром на основі закваски БІФІВІТ VIVO	Кефір з корицею на основі закваски БІФІВІТ VIVO	Кефір на основі мікрофлори житньої закваски
Кислотність, ° Т	85-130	111	139	107

Таблиця 2 - Дослідження синерезису зразків

Час виділень сироватки, хв	Контроль – кефір 2,5% торгівельної марки «Добряна», мл	З імбиром на основі закваски БІФІВІТ VIVO, мл	З корицею на основі закваски БІФІВІТ VIVO, мл	На основі мікрофлори житньої закваски, мл
15	12	2	1	17
30	5	1	0,9	2
45	3	0,5	0,5	0,3
60	3	0,2	0,4	0,3
Ступінь синерезису,%	46	7,4	5,6	39,2

Висновки. Кефір, отриманий сквашуванням за допомогою гетероферментативних молочнокислих бактерій, отриманих з густої житньої закваски, за органолептичними і фізико-хімічними показниками не поступається промисловим зразкам. Всі дослідні зразки мають покращені показники синерезису порівняно з промисловими зразками.

Використання рослинної сировини: імбиру та кориці, дозволяє отримати корисний кисломолочний напій із чудовими смаковими властивостями.

Список використаних джерел

1.ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови.– Вид. офіц. Київ, – 2006. – 8 с.

2.Кориця. Властивості та протипоказання: веб-сайт. URL: https://medfond.com/korysni-produkty/koricya-vlastivosti-ta-protipokazannya.html (дата звернення: 21.11.2017).

3.Студопедія. Технологія виробництва кефіру: веб-сайт. URL: https://studopedia.ru/17_121325_tehnologiya-virobnitstva-kefiru.html. (дата звернення: 16.10.2015).

4.Технологія виробництва кисломолочних напоїв: веб-сайт. URL: http://www.harchovyk.com/ru/content/detail/395 (дата звернення: 29.06.2010).

5.Lutz, G. (2016) Brot. Berlin: Warenkunde.

УДК 664

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ МОРКВЯНО-ВІВСЯНОГО ПЕЧИВА

Прибитько В. М., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Челябієва В.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Кондитерські вироби відрізняються великою харчовою цінністю завдяки вмісту цукру, жирів і білків. Вони є суттєвими джерелами низькомолекулярних, легкозасвоюваних вуглеводів, які при надмірному надходженні в організм перетворюються на жири. Деякі кондитерські вироби можуть служити значними постачальниками жирів.

Якщо порівняти поживну цінність пшеничного і вівсяного борошна, перевагу матиме вівсяне. В ньому знаходиться більше необхідних макро- і мікронутрієнтів.

Актуальною є розробка новітніх технологій продуктів харчування дієтичного призначення, які передбачають використання харчових речовин з високими функціонально технологічними властивостями, що дає можливість знизити енергетичну цінність, вміст легкозасвоюваних вуглеводів, поліпшити харчову і біологічну цінність продуктів. Дієтичне харчування набуває у наш час великої актуальності, враховуючи зростання генетичних і алергічних захворювань. Одним із таких захворювань, що вимагає корекції харчування, є целіакія. Целіакія – це хронічне захворювання, яке характеризується пошкодженням слизової оболонки тонкого кишечника глютеном – рослинним білком, який міститься в злакових.

Метою роботи є розробка рецептури і технології приготування вівсяного печива з додаванням моркви.

Предмет дослідження – органолептичні та фізико-хімічні показники печива вівсяного, виробленого без добавки борошна пшеничного, з використанням тертої сирої моркви.

Для приготування вівсяно-морквяного печива у місильній машині збивають вершкове масло з цукром протягом 10-15 хв., поступово додають ванільний цукор, розпушувач, морквяне пюре, патоку і, в останню чергу, борошно. Масу з борошном перемішують 1-4 хв.при невеликій кількості обертів, далі після формування печиво надходить на випікання.

Енергетична цінність отриманого вівсяно-морквяного печива становить 404 ккал, а вівсяного печива виготованого за традиційною рецептурою – 450 ккал на 100 г продукту, тобто калорійність нового виду печива менша. Фізико-хімічні показники отриманого вівсяно-морквяного печива наведені в табл.1. Циклограма оцінки рівня якості отриманого печива, порівняно з базовим печивом (вівсяне печиво без додавання морквяного пюре)дена на рис. 1.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники

Назва показника	Вівсяно-морквіне	за ДСТУ 3781:98
Вологість, %	8,7	не більше 8,5
Намочуванність	267	не менше ніж 110

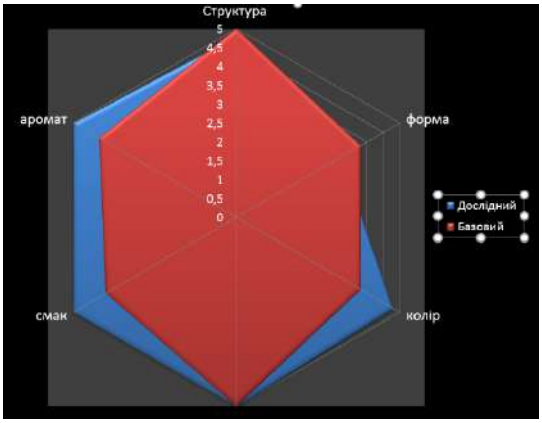


Рисунок 1 – Циклограма оцінки рівня якості

Висновок. Пропонується використовувати моркву для розробки виробів оздоровчого призначення, оскільки така добавка може забезпечити збагачення виробу функціональними інгредієнтами – пектином, β-каротином елементами Ферумом, Магнієм та Кальцієм

Список використаних джерел:

1. Кузнєцова Л.С. Технологія приготування борошняних кондитерських виробів / Л.С. Кузнєцова, М.Ю. Сіданова. – М.: Майстерність, 2001. – 210 с. 2. Бутенко Л.А. Технология мучных кулинарных и кондитерских изделий / Л.А. Бутенко, Л.Я. Ковтуненко, Ж.А.Ховикова. – К.: Вища шк., 1985. – 168с.

УДК 664

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ПЕЧИВА ГРЕЧАНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Прус І. О., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Челябієва В. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Здоров'я сучасної людини значною мірою визначається її харчуванням. Саме тому зниження якості харчових продуктів є однією з причин збільшення кількості хронічних захворювань та зниження середньої тривалості життя. З огляду на це важливим напрямком нутріціології є збагачення продуктів харчування незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами тощо [1-3].

Борошняні кондитерські вироби являють собою переважно здобні вироби з високим вмістом цукру, жиру і яєць.

Низька вологість, висока харчова цінність поряд із гарними смаковими перевагами роблять ці вироби незамінними для туристів, спортсменів і учасників експедицій, а також є улюбленим продуктом для населення, особливо дітей.

Яблучні кісточки містять вітаміни С, В1, В2, В17, Р, Е, β-каротин, елементи Калій, Ферум, Манган, Кальцій, Йод, пектини, цукор і органічні кислоти, а також лаетріл або вітамін В17, який міститься у яблучних насінинах. Лаетріл – досить рідкісна речовина. Вважається, що вона може використовуватися для профілактики та лікування онкологічних захворювань.

Насіннєві камери яблук багаті пектиновими речовинами. Це суттєво відрізняє порошок, отриманий з яблучних насіннєвих камер з насінням, від порошку з вичавки яблук, яка є вторинною сировиною при виробництві яблучного соку [4].

Для отримання порошку з яблучних насіннєвих камер з насінням кісточки яблук різних сортів сушили при 60 ^{0}С і подрібнювали на млині. Вологість отриманого порошку не повинна перевищувати 6-7,5%. Слід відмітити, що яблучна вторинна сировина, отримана при виробництві соків, на відміну від порошку з яблучних кісточок, являє собою неоднорідну масу, в якій містяться шматочки м'якоті плодів, частинки шкірки, насіння, насіннєві гнізда, які мають різну величину, форму, вологовміст і відповідно різні колоїдно-фізичні властивості. Тому отримання порошку з яблучних вичавків від соків потребує розробки спеціальної апаратурно-технологічної схеми. Для отриманні порошку з яблучних насіннєвих камер з насінням достатньо використовувати обладнання і технологію виробництва сухофруктів. Враховуючи, що яблучні насіннєві камери з насінням отримують, як побічний продукт при виробництві яблучних чіпсів, отримання порошку з яблучних кісточок може відбуватися паралельно виробництву яблучних чіпсів і на тому самому обладнанні.

Метою роботи є розробка печива здобного з використанням добавки вторинної рослинної сировини – порошку з яблучних насіннєвих камер – для поліпшення його споживних властивостей та підвищення стійкості.

Об’єкт дослідження – печиво з борошна гречаного з добавкою вторинної рослинної сировини – порошку з яблучних насіннєвих камер з насінням.

Була розроблена рецептура, яка має такі відмінні ознаки як: використання гречаного борошна замість звичного нам пшеничного та додавання порошку з яблучних насіннєвих камер з метою підвищення харчової та біології цінності печива.

Печиво готували у наступній послідовності: протягом 7-10 хв. збивали спред, нагрітий до температури 40°С, додавали цукор і продовжували збивати протягом 5-7 хв., поступово додаючи яйця, розпушувач і все ретельно перемішували. В останню чергу додали кукурудзяний крохмаль і борошно гречане у співвідношенні 1:3,5 та порошок з яблучних насіннєвих камер (дозували 3% та 8% від загальної маси). Протягом 3-8 хв. проводили заміс тіста до утворення однорідної маси. Випікали 15 хвилин при температурі 180 ^{o}С.

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового печива наведені у табл.1,2.

Таблиця 1 - Органолептичні показники гречаного печива з порошком яблучних насіннєвих камер

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає даному виробу.
Поверхня	Тріщини на поверхні печива.
Колір	Світло-коричневий.
Вид в розломі	Крихке.
Смак та запах	Запах гречаний. Смак кислувато яблучний, приємний

Таблиця 2 - Фізико хімічні показники якості печива

Показник	Печиво з 3 % порошку	Печиво з 8 % порошку
Вологість,%	14,5	14,0
Намочуваність,%	140	154
Лужність, град.	5,4	11,0

Рецептура печива при дозуванні порошку яблучних насіннєвих камер 8% наведена у табл. 3.

Таблиця 3 - Рецептура печива гречаного з порошком яблучних насіннєвих камер

Сировина	Сухі речовини, %	Витрати сировини, у кг			
		на загрузку		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно гречане	90	50,13	45,1	366	329,4
Крохмаль	87	13,7	11,9	100	87
Цукор	99,85	13,7	13	100	99,85
Спред	84	41,09	34,6	300	252
Порошок	93	11,41	10,6	83,3	77,5
Розпушувач	-	1,5	-	11,3	-
Яйця	22	18,27	116,5	133,4	29,34
Разом	80	149	119,18	1094	872,09
Вихід	86	130	116,1	1000	861,99

Висновки.

За хімічним складом порошок з яблучних насіннєвих камер з насінням можна рекомендувати як інноваційну сировину для виробництва різноманітних борошняних кондитерських виробів – кексів, печива тощо.

За органолептичними показниками печиво з додаванням порошку насіннєвих камер програє печиву без використання цього порошку через кислий присмак, але є більш багатими на пектинові речовини.

Печиво приготоване за запропонованою рецептурою можна рекомендувати для безглютенової дієти. Гречане борошно забезпечує вміст білка. Крім того, вона постачає всі вісім незамінних амінокислот, що набагато важливіше, ніж задоволення потреби в білках. Гречане борошно знижує рівень цукру в крові. Гречка вважається ідеальною їжею для хворих на цукровий діабет і людей, які мають високий рівнем глюкози в крові.

Гречане борошно регулює рівень холестерину, забезпечує організм клітковиною і великою кількістю лецитину. А лецитин гальмує механізм, який відповідає за поглинання холестерину через слизову оболонку кишечника. Таким чином, холестерин просто виводиться з організму.

Список використаних джерел

1.Павлишин М. Л. Вітамінне печиво / М. Л. Павлишин // Зерно і хліб. – 1998. – № 2. – С. 36.

2.Іоргачова К. Г. Вплив стадії внесення борошна з насіння льону на якість печива / К. Г. Іоргачова, О. В. Макарова, Г. Д. Лукіна // Зб. Наук. Пр. ОНАХТ. – Одеса, 2003. – Вип. 26. – С. 93–97.

3. Ільдірова С. К. Технологія виробів з пісочного тіста з використанням дикорослої розторопші плямистої / С. К. Ільдірова, С. Є. Стіборовський, О. В. Старостєлє // Харчова наука і технологія. – 2010. – № 1 (10). – С. 91–94.

4.Челябієва В.М. Використання нетрадиційної сировини у кондитерському виробництві / В.М/ Челябієва, О.Ю. Семенюк, М.В. Гаврик – Технічні науки та технології, 2017. -№2(8). – С.195-200.

УДК 664

ВИРОБНИЦТВО ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ ХМЕЛЕВОЇ ЗАКВАСКИ

Сорокіна Д. С., студ. гр. ХТ-171,
Яремчук-Новіков М. А., студ. гр. МХТп-191
Науковий керівник: **Челябієва В. М**., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В Україні хліб належить до основних продуктів харчування. Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужністю, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів. На даному етапі перед хлібопекарською галуззю стоять завдання, які передбачають розробку та впровадження прогресивних технологій, що дозволяють інтенсифікувати виробництво, впроваджуючи компоненти які активізуватимуть біотехнологічні процеси та збагачуватимуть продукцію біологічно активними речовинами, мінеральними елементами, білками, ліпідами і вітамінами.

Основним прийомом у створенні функціональних продуктів є пошук і впровадження у виробництво нетрадиційних добавок рослинного походження, що одночасно мають технологічну та фізіологічну функціональність. Використання шишок хмелю при виробництві хлібу актуально, так як їх компоненти містять унікальний набір ессенціальних нутрієнтів. Хміль за своєю природою є унікальним: в ньому міститься 18,1-24,0% сухих речовин, основна маса яких складається з вуглеводів, переважно фруктозанів.

Актуальним на сьогоднішній день є використання хмелевої закваски тому що, розвиток ринку хлібопекарської продукції в Україні спрямований на поширення асортименту "крафтових" виробів, тих, при виборі яких споживачі орієнтуються не на ціну, а на органолептичні властивості. Ринок вимагає хліб з яскравим, пізнаваним смаком, ароматом та характерною текстурою, що забезпечується застосуванням заквасок.

Також на сучасному етапі розвитку хлібопекарського виробництва в умовах підвищеного мікробіологічного забруднення сировини, пов'язаного з погіршенням екологічної ситуації в окремих регіонах країни, зниження агротехнічних заходів в сільському господарстві актуальним є вдосконалення технологій, спрямованих на вирішення проблем якості продукції та підвищення її мікробіологічної безпеки.

Хміль дуже багатий бактерицидними речовинами, які перешкоджають розвитку сторонньої мікрофлори. Відвар хмелю захищає ніжні дріжджові клітини від руйнівної дії інших мікроорганізмів. У присутності хмелю сторонні мікроорганізми не розвиваються, завдяки чому досягається підвищена активність дріжджових клітин: дріжджі активніше розмножуються і краще зброджують цукор . Під захистом хмельових відварів в хмельовій заквасці йде активне накопичення звичайних дріжджів сахароміцетів (Saccharomycescerevisiae), тих, які ми називаємо хлібопекарськими. Хмельова закваска не є замінником дріжджів, оскільки при бродінні хмелю накопичуються дріжджі, які називають хмелевими дріжджами. Крім дріжджів хмелеві закваски містять комплекс молочнокислих бактерій і деякі інші мікроорганізми, характерні для нормальної бродильної мікрофлори.

Переваги хмелевого хліба:

- хліб на хмелевих закваскахбільш стійкий до картопляної хвороби;
- містить менше сторонніх (що не беруть участь в бродінні) мікроорганізмів;
- хліб має хороший смак і приємний аромат;
- хліб краще зберігається;
- хліб містить деяку кількість лікарських компонентів, які присутні у відварі хмелю.

Метою дослідження: розробка технології виготовлення хмелевої закваски та приготування пшенично- житнього хліба, дослідження його органолептичних показників.

Закваску отримували шляхом зброджування борошна пшеничного 1-го сорту з висівками заваркою з хмелю. Хміль заливають водою и заварюють протягом – 15-20 хв. Після остигання

заварки з хмелю до неї додають мед, отриманий розчин заливають у посудину для бродіння, вносять борошно і перемішують. Приготовану закваску залишають закисати при температурі 30-32 °С до кислотності 7-10°, протягом 7-10 днів. Готова закваска (рис.1) має специфічний запах «бражки».

а *б*

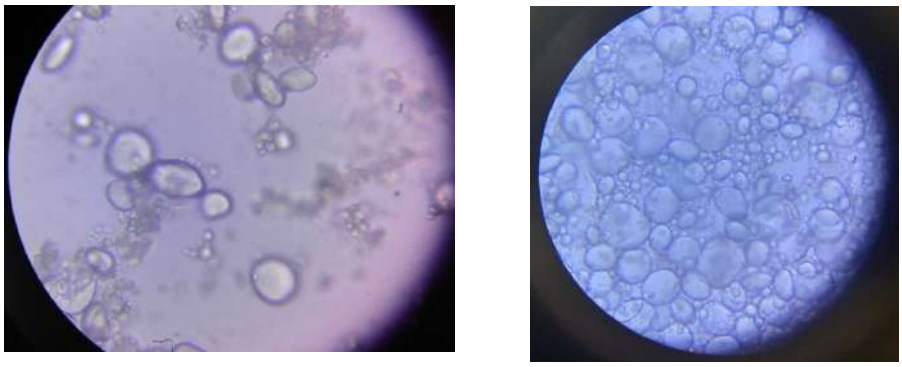


Рисунок 1 – Мікрофлора хмелевої закваски на 3 день бродіння (а) і на 7 день (б) (збільшення у 2000 раз).

Провели пробну випічку з використанням отриманої хмелевої закваски. Якість готового виробу оцінили за органолептичними показниками. Результати досліджень наведені у табл. 1 та рис. 2.

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості хліба пшенично-житнього на хмелевій заквасці

Показник	Результат
Форма	Правильна з випуклою верхньою кіркою
Зовнішній вигляд	Відповідний хлібній формі, в якій проводилася випічка.
Колір і стан поверхні	Темно-коричневого кольору, без підгорілості. Відповідає виду виробу, без забруднення, не має тріщина та підривів
Колір і стан м’якушки	Пропечена, не липка, на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якуш приймає початкову форму без грудочок і слідів непромісу, без пустот і ущільнень
Смак	Виражений, характерний хлібний
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Рисунок 2 – Хліб, випечений на хмелевій заквасці

Висновки. За результатами дегустаційної оцінки було встановлено, що пшенично-житній хліб на хмелевій заквасці має чудові органолептичні показники. Таким чином, встановлено доцільність використання хмелевої закваски для отримання виробів з покращеною харчовою цінністю.

Список використаних джерел

1. Пшенишнюк Г. Ф. Біотехнологічні та реологічні властивості зернової маси для виробництва хліба. *Харчова наука і технологія*. 2012. №1. С. 46-49.
2. Способы и средства предотвращения плесневения хлеба / Т. Г. Богатырева и др. *Хлебопечение России*. 1999. № 3. С. 16-17.
3. 5. Богатырева Т. Г. Новые пищевые закваски. *Хлебопродукты*. 1994. № 3. С. 9-12.

УДК 664.66

ВПЛИВ ЕКСТРАКТІВ ЗЕЛЕНОГО ТА ЧОРНОГО ЧАЮ НА ПІДЙОМНУ СИЛУ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ

Ющенко Н. Ф., студ. гр. ХТ-181
Савченко О. М., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

На сьогоднішній день для економії електроенергії та часу широкого розповсюдження набувають прискорені технології виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Дріжджі хлібопекарські є основним видом сировини для виробництва хлібобулочних виробів. Показником активності дріжджової мікрофлори в напівфабрикатах вважається підйомна сила і бродильна активність. Для підвищення біологічної активності мікроорганізмів запропоновані різні способи підвищення їх активності: магнітні, термічні, електрохімічні; способи обробки лазерним випромінюванням та введення добавок [1]. Актуальним є використанням екстрактів біологічно активних компонентів натуральної рослинної сировини для активації дріжджів. Для створення таких екстрактів перспективною сировиною є чай.

Найважливішим показником якості чайної сировини й готового чаю є вміст екстрактивних речовин, до яких в чаї відносять таніно-катехінові сполуки, цукри, пектини,органічні кислоти та інші розчинні у воді компоненти [2], у зеленому чаї вони становлять 41.. .58 % сухої маси, в чорному — 31.. .46 % СР. Важливою складовою частиною як самого чайного листа, так і готового чаю є комплекс фенольних сполук або чайний танін. Кількість поліфенольних сполук у трилистій флеші коливається від 30 до 41,5 % сухої маси, до складу яких входять катехіни, таніни, флавоноли, антоціани, лейкоантоціани. Поліфеноли чаю мають властивості вітаміну Р, завдяки чому чай є основним джерелом Р-активних речовин (до 250 мг/100г) [2].

Мета роботи полягала у визначенні впливу екстрактів зеленого та чорного чаю на підйомну силу дріжджів.

Результати дослідження

Для визначення підйомної сили дріжджів використовували метод спливаючої кульки: 0,31 г пресованих дріжджів розчинили у 4,8 мл 2,5% розчину натрій хлориду. До отриманого розчину добавили 7 г борошна пшеничного II ґатунку, придали тісту форму кулі, опустили в стакан з водою, яка має температуру 35 °С і помістили в термостат. Підйомна сила визначали за часом, який пройшов з моменту опускання кульки до моменту спливання (час підйому в хвилинах множили на коефіцієнт 3,5). Екстракт чаю у сольовому розчині вносили під час замішування тіста. Екстрагували чай (1 г, 5 г, 10 г) у 100 мл 2,5 % розчину натрій хлориду. Контролем слугував зразок без добавок.

Результати дослідження впливу харчових добавок на підйомну силу дріжджів представлені на рисунку 1. Експериментальним шляхом визначили, що найкраще впливає на підйомну силу екстракт чорного чаю. Встановлено, що використання чорного чаю в кількості 10 г зменшує час підйому кульки до 12,4 хв., а зеленого – до 13 хв. Згідно вимог підйомна сила дріжджів повинна бути не більше 70 хв.

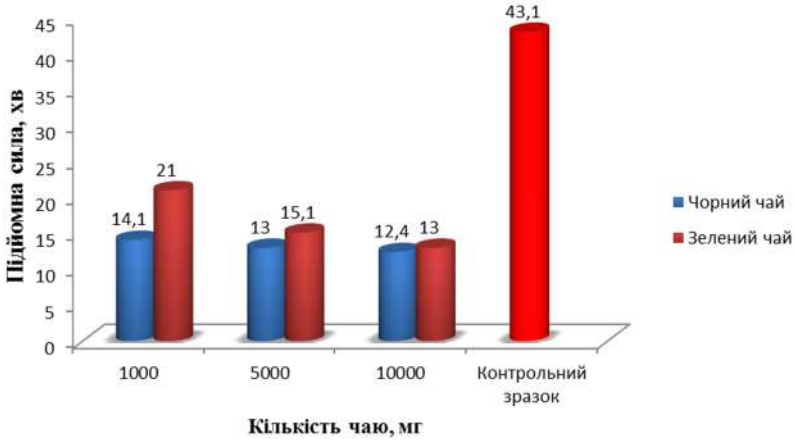


Рисунок 1 – Вплив екстракту чорного та зеленого чаю на підйомну силу дріжджів.

Використання екстракту чорного та зеленого чаю для підвищення ферментативної активності дріжджів збагачує середовище розвитку дріжджів біогенними елементами, мінеральними речовинами, вітамінами та забезпечують скорочення терміну адаптації дріжджів до анаеробних умов пшеничного тіста, що дасть змогу скоротити тривалість технологічного процесу приготування хліба.

Список використаних джерел

1. Пиріг Т.П. Мікробіологія харчових виробництв: Навчальний посібник / Л.Р. Решетняк, Н.М. Грегірчак – Вінниця: Нова книга, 2007. – 464с.
2. Цociашвили И. И. Химия и технология чая / И. И. Цociашвили, М. А. Бокучава. – М. : Агропромиздат, 1989. – 391с.

УДК 664.647

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОРОШКУ ІЗ НАСІННЯ ГАРБУЗА НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Яцко Ю.С., студ. гр. МХТп-191,
Замай Ж.В., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві [1].

Гарбуз – одна з цінних сільськогосподарських культур і найбільш великоплідна трав'яниста рослина. В останні роки різко зросла увага населення до гарбуза, як до продукту харчування. У ньому міститься розчинна клітковина (пектин), яка поглинає токсини і живить мікроорганізми кишківника [2,3].

Гарбузове насіння в достатній кількості містить магній, корисний для нормальної роботи серця. Магній поліпшує роботу серцевого м'яза і перешкоджає порушенням ритму. Як відомо, високий рівень холестерину провокує розвиток серцево-судинних захворювань, а

фітостероли, що містяться в гарбузовому насінні, сприяють зниженню рівня холестерину в крові. Гарбузове насіння стабілізує кров'яний тиск, завдяки чому особливо корисне для гіпертоніків.

Пророщене насіння гарбуза – відмінний профілактичний засіб. В цьому насінні міститься до 28% рослинних білків, до 46% жирів. Насіння рекомендується при дефіциті фосфору, магнію, марганцю, заліза, цинку, селену. У насіння також містяться також вітаміни B_1, B_2, C, E [4].

В наш час часто спостерігаються хвороби, пов'язані з недостатньою кількістю мікронутрієнтів в продуктах харчування, тому збагачення пшеничного хліба шляхом додавання до нього звичайного та пророщеного насіння гарбуза є актуальним.

Мета дослідження: розробка технології приготування пшеничного хліба, збагаченого звичайним і пророщеним насінням гарбуза.

Об'єктом дослідження була технологія збагачення пшеничного хліба насінням гарбуза.

Для проведення експериментальних досліджень використано методи – органолептичні, аналітичні, хімічні, фізико-хімічні, експериментально-статистичні, загальноприйняті і спеціальні, виконані з застосуванням сучасних приладів та інформаційних технологій.

Розраховано рецептури для випікання пробних зразків, що включають дозування порошків зі звичайного та пророщеного насіння гарбуза в кількості 4% до маси борошна для випікання Хліба Урожайного формового за СОУ 15.8-37- 000389676-559:2007.

Добавки порошків гарбуза суттєво підвищують вологість тіста. Це можна пояснити тим, що більша частина хімічного складу насіння гарбуза – жири, тому воно слугує додатковим джерелом жирів.

Проведено порівняння фізико-хімічних показників готових виробів, а саме кислотність і вологість. Вологість досліджуваних виробів змінилась у межах похибки. Кислотність м'якушки збільшується на 0,2-0,3 град при додаванні рослинної сировини в порівнянні з контрольним зразком. Це дає змогу позитивно вплинути на фізико-хімічні властивості та смак хліба, продовжити термін зберігання і зупинити розвиток хвороботворної мікрофлори.

Органолептичні показники розроблених зразків хліба визначали за прийнятими стандартними методиками.

Пшеничний хліб, отриманий із додаванням порошку з пророщеного насіння гарбуза має смак та запах властиві пшеничному хлібу без добавок. Зразок із додаванням порошку зі звичайного насіння гарбуза – післясмак містить гірчинку.

Висновки. Науково обґрунтовано та експериментально досліджено доцільність використання порошку зі звичайного та пророщеного насіння гарбуза в технології приготування пшеничного хліба. Високий вміст вітамінів, мікро- та мікроелементів, незамінних жирних карбонових кислот дозволяє розглядати порошок з насіння як перспективний збагачувач хлібобулочних виробів.

Список використаних джерел

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: Руслана, 1998. — 416 с.
2. Капліна Т.В., Столярчук В.М. Перспективи використання продуктів переробки гарбузового насіння у виробництві борошняних кондитерських виробів // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» – К. : НУХТ, 2015. – 114 с.
3. Гула П. Тыквенная мука. Ее значение в рационе питания // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 3. – С. 20– 22.
4. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений – К.: Издательство А.С.К., 2003. – 547 с.

8. СЕКЦІЯ ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА ТОРГІВЛІ

УДК 655.3.022.6

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИРОБІВ З ПАПЕРУ І КАРТОНУ

Костирко Н. В., студ. гр. ПТт-181
Ганєєва Т. В., ст. викл.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Зошити шкільні можна віднести до категорії товарів дитячого асортименту першої необхідності, оскільки вони потрібні дітям з шестирічного віку. Ця продукція має бути художньо оформлена, відмінної якості, а головне – безпечною для організму дитини. Ось чому особливої актуальності набуває дослідження якості цього товару. [1] Саме відповідність якості зошитів вимогам нормативних документів є профілактикою захворювань органів зору, опорно-рухового апарату, а також розладів нервово-психічної сфери дитини.

Згідно з ДСТУ 4736:2007 «Зошити шкільні. Технічні умови» за розділом «Педагогічні вимоги» на обкладинках зошитів із художнім оформленням мають бути використані зображення, що сприяють вихованню в учнів патріотизму, естетичних смаків і несуть корисну пізнавальну інформацію. Не дозволено розміщувати також рекламну інформацію. [2]

Велика увага приділяється щільності паперу: вона повинна становити не менше 55 г/м^2. Щільність аркуша - це головний критерій при виборі зошита. Щоб чорнило не просвічувалося на іншому боці аркуша, його щільність повинна бути високою. Щільна обкладинка з заокругленими краями забезпечить зошиту довше життя.

Важливим показником є білизна аркушів, яка повинна становити не більше 88%. Така вимога пов’язана з тим, що виробники використовують оптичні відбілювачі, додають люмінісцентні речовини, які дуже шкідливі для дитячих очей. [2]

Лінії повинні бути чіткими, не допускається їх змазування або роздвоювання. Основні лінії у зошитах можуть бути фіолетового, зеленого, блакитного та сірого кольорів, горизонтальні лінії на розгортці в місці згину аркушів мають збігатися, допустиме їх відхилення - не більше 2 мм.

Скоби, якими прошиті зошити, повинні бути добре зчеплені, щоб уникнути дитячого травматизму.

Розмір зошитів повинен відповідати формату В5 (175х205 мм), а ширина поля для письма - 145 мм.

Основну відповідальність за якість і дотримання вимог покладено на виробника. Заявляючи про якість паперу, виробник гарантує дотримання вимог нормативних документів і стандартів, зокрема проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи. Особливо це стосується імпортованої продукції. [2]

Одним із показників якості зошитів є його маркування. ДСТУ 4736 розширив вимоги щодо маркування зошитів, у ньому повинна міститися така інформація [3]:

– назва країни-виробника;
– назва підприємства-виробника і (або) фірми-замовника;
– основне призначення продукції;
– відомості про сертифікацію згідно з ДСТУ 2296;
– юридична адреса виробника;
– обсяг зошита шкільного в аркушах;
– товарний знак (за його наявності);

–позначення стандарту, за яким продукцію виготовлено та помарковано, а також артикула;

–штрихового коду;

–сорту (лише для виробів другого сорту), яке наноситься штампуванням

Для дослідження відповідності якості вимогам ДСТУ було обрано зошити загальні різних виробників, представлених на ринку України на стадії розповсюдження. Вибір зошитів загальних пов'язаний з тим, що ці товари користуються попитом та реалізуються в значних кількостях. Зошити загальні – призначені для старшокласників, студентів та офісних працівників.

Результати досліджень приведено у таблицях 1 та 2.

Таблиця 1 – Результати оцінки маркування зразків

Показник	**Зразок 1**	**Зразок 2**	**Зразок 3**	**Зразок 4**
Назва країни-виробника	Україна	Україна	Україна	Україна
Назва підприємства-виробника і (або) фірми-замовника	ТОВ «Виробництво «Поділля»	ТОВ «Тетрада»	ТОВ «Альта»	ТОВ «Торгова компанія»
Серія	«Фрукти»	«Тренд-2019»	«Полісвіт»	-
Основне призначення продукції	зошит загальний	зошит загальний	зошит загальний	зошит загальний
Відомості про сертифікацію	обов'язковій сертифікації не підлягає	добровільна сертифікація	обов'язковій сертифікації не підлягає; сертифікат на систему якості	добровільна сертифікація
Юридична адреса виробника	наявна	наявна	наявна	наявна
Обсяг зошита шкільного в аркушах	48	48	48	48
товарний знак (за його наявності)	наявний	наявний	відсутній	наявний
Позначення стандарту, за яким продукцію виготовлено та помарковано	ТУ	ГОСТ 13309-90	ГОСТ 13309-90	ГОСТ 13309-90
Артикул	01А5-48К-19122-ТЛНК-В-крафт	№ТЕ1191	4В480-324483604632	4В480-324483604632
Штриховий код	наявний	наявний	наявний	наявний
Дата виготовлення	–	2019	2013	лютий 2017

Зошити загального призначення, мають гарне оформлення, яке відповідає педагогічним вимогам. За результатами оцінки маркування встановлено, що всі зразки відповідають вимогам стандарту. Але, застосування позначення добровільної сертифікації для зошитів, виготовлених після скасування системи УкрСЕПРО вводитиме споживача в оману.

Таблиця 2 – Основні параметри та розміри, характеристика зразків

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Вимоги НД
Обсяг аркушів	48	48	48	48	48
Розмір, мм	167х204	165х203	166х203	167х203	170х203 ±3 мм
Косина зверху знизу	 0,5 мм 1 мм	 1,5 мм 0	 1 мм 1 мм	 2 мм 1 мм	не більше 2 мм
Щільність паперу блока, г/м^2	53,72	54,19	54,6	55,77	55±2
Щільність обкладинки, г/м^2	188,13	193,98	211,07	176,79	120 (папір обкладинковий)
Скріплення листів, мм від краю: Зверху Знизу	 37 33	 42 44	 44 41	 44 42	20-65 мм

За результатами оцінки параметрів та розмірів зразків встановлено у двох зразках відхилення від встановлених розмірів понад допустимі відхилення, та у трьох зразків виробники для формування блоку використали папір меншої щільності, ніж цього вимагають нормативні документи, лише зразок «1 Вересня» дотримався встановленої вимоги.

Таким чином, якість більшості загальних зошитів, представлених на ринку, не відповідає вимогам нормативних документів. Це є наслідком застосування для виготовлення зошитів паперу меншої щільності та відміни обов'язкового контролю з боку відповідних державних органів.

Доцільно проводити регулярні дослідження щодо якості шкільно-письмових виробів та повідомляти про їх результати спільноту, тому що молодь – це наше майбутнє, а воно повинно берегти своє здоров'я та мати можливість навчатись безпечно.

Список використаних джерел

1. Глушкова Тетяна, Барабаш Світлана Сучасні вимоги до якості виробів із паперу Товари і ринки 2008. №1. С. 122-127

2. Шкільні зошити: головний критерій вибору – якість URL: http://kr.consumer.gov.ua/index.php/component/k2/item/548-shkilni-zoshyty-holovnyi-kryterii-vyboru-iakist (дата звернення: 12.02.2020)

3. ДСТУ 4736:2007 Зошити шкільні. Технічні умови [Чинний від 01.07.2007] Київ, 2007. 20 с. (Інформація та документація)

УДК 664.8/.9

НАУКОВІ ПРИНЦИПИ ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКТІВ

Голуб Д.Р., студ. гр. ПТт-181
Науковий керівник: **Денисенко Т.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Консервування – це процес припинення життєдіяльності мікрофлори, яка спричиняє псування продуктів, та гальмує біохімічні процеси, що відбуваються у них під дією ферментів. При консервуванні продукти набувають здатності зберігатися тривалий час і не змінювати свої властивості: харчову і біологічну цінність, смак, зовнішній вигляд. Протягом терміну придатності до зберігання в консервах не відбувається суттєвих перетворень білків, жирів, вуглеводів та інших складових компонентів.

Основні технологічні прийоми при консервуванні харчових продуктів направлені на видалення, пригнічення або знищення мікроорганізмів та ферментів.

Використовуючи біологічні принципи, методи консервування (зберігання) можна поділити на чотири основні групи:

- методи, які базуються на принципі біозу, тобто підтримання життєвих процесів в сировині, використовуючи її природний імунітет;
- методи, які базуються на принципі анабіозу, тобто на уповільненні, затриманні і пригніченні життєдіяльності мікроорганізмів і рослинної сировини за допомогою різних фізичних, хімічних і біологічних факторів;
- методи, які базуються на принципі ценоанабіозу, в основу якого покладено антагонізм між різними мікроорганізмами.
- методи, які базуються на принципі абіозу, відсутності життя, тобто на повному припиненні усіх життєвих процесів як в сировині, так і в мікроорганізмах. Принципи зберігання (консервування) продуктів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Принципи зберігання (консервування) продуктів

Принципи зберігання	*Види принципів зберігання*	*Загальне уявлення про принципи зберігання*
Біоз	А. Еубіоз	Зберігання і транспортування цілих живих організмів
	Б. Гемібіоз	Зберігання у свіжому вигляді плодів та овочів
Анабіоз	А. Термоанабіоз (психро- і кріоанабіоз)	Зберігання в охолодженому або замороженому стані
	Б. Ксероанабіоз	Зберігання в результаті часткового або повного зневоднювання продукту
	В. Осмоанабіоз	Зміна осмотичного тиску в продукті
	Г. Ацидоанабіоз	Зміна кислотності середовища продукту внаслідок введення кислоти
	Д. Наркоанабіоз	Застосування анетезуючих речовин
Ценоанабіоз	А. Ацидоценоанабіоз	Підвищення кислотності середовища в продукті в результаті розвитку мікроорганізмів
	Б. Алкоголеценоанабіоз	Консервація спиртом, виділеним мікроорганізмами
Абіоз	А. Термостерилізація	Нагрівання до високих температур
	Б. Фотостерилізація	Застосування різних променів
	В. Хімічна стерилізація	Введення антисептиків
	Г. Механічна стерилізація	Фільтрація

Біоз (принцип життя) – ґрунтується на підтримці природного імунітету живих організмів, їх здатності чинити опір розвитку мікроорганізмів.

Цей метод полягає в зберіганні сировини в свіжому вигляді без будь-якої спеціальної обробки. Приймаються лише міри, які направлені на підтримку нормальних процесів життєдіяльності і деяке обмеження їх інтенсивності з тим, щоб зменшити втрати харчових речовин за рахунок дихання і знизити втрати маси за рахунок випарювання вологи.

При цьому підтримка нормальних життєвих процесів і обмеження їх інтенсивності зводиться до певного режиму складування та зберігання сировини.

Біоз поділяється на два види:

1). Еубіоз – збереження живих продуктів до часу їхнього використання. Так живими зберігають призначених до забою домашню худобу і птицю, рибу тощо.

2). Гемібіоз – принцип часткового біозу. Користуючись імунними і в широкому розумінні захисними властивостями таких частин рослин, як бульби, коренеплоди, цибулини, плоди, ягоди тощо, вдається протягом певного часу зберігати їх у свіжому вигляді. Тривалість зберігання цих продуктів залежить від їхніх особливостей та умов зберігання.

Для зниження втрат на дихання вдаються до зупинення або різкого гальмування біологічних процесів у ній (основного компонента, мікрофлори тощо), тобто досягають стану її *анабіозу*. Анабіоз можна уявити як принцип пригніченого або прихованого життя. Консервування за принципом анабіозу ґрунтується на пригніченні бактеріальних процесів хімічними чи фізичними методами. При цьому продукт за допомогою різних зовнішніх факторів переводять у стан анабіозу, тобто для усунення псування гальмують мікробіологічні і біохімічні процеси.

Залежно від способу введення об'єктів зберігання у стан анабіозу (зміною температури, вологості, осмотичного тиску, опроміненням тощо) розрізняють термо-, ксеро-, осмо-, ацидо- та наркоанабіоз.

Стану *термоанабіозу* досягають зниженням температури та заморожуванням продукції, використовуючи властивості окремих складових організму (білків, ферментних систем) реагувати на зниження температури.

Значну кількість об'єктів зберігання доводять до нежиттєдіяльного стану інтенсивним звільненням від вільної вологи (*ксероанабіоз*).

Способи зберігання рослинницької продукції, в основі яких лежить підвищення осмотичного тиску середовища, ґрунтуються на реакціях мікрофлори, її вегетативних форм та інших живих клітин об'єктів зберігання. Під дією певних речовин (кухонної солі, цукру) клітини мікрофлори і самого об'єкта гинуть, настає *осмоанабіоз.*

Створюючи pH 1–1,5 за допомогою 3–5% розчину оцтової кислоти, продукцію доводять до стану *ацидоанабіозу*, в якому вона може зберігатися тривалий час. На практиці цей принцип застосовується при штучному силосуванні кормів.

Існує також спосіб доведення живих організмів до стану анабіозу відкачуванням кисню із середовища зберігання і насиченням середовища інертними чи анестезуючими речовинами. Цей принцип зберігання – *наркоанабіоз* – застосовують для тривалого зберігання зернових мас.

На цьому принципі засновано ряд методів консервування: охолодження і заморожування, створення високих концентрацій осмотичнодіючих речовин, сушіння, зберігання в регульованій атмосфері, маринування, спиртування, сквашування.

Методи зберігання, засновані на принципі *ценоанабіозу*, направлені на зміну видового складу мікрофлори продукту. Викликають розвиток мікроорганізмів, які у процесі своєї життєдіяльності хоч і змінюють властивості продукту, але не тільки не псують, а навіть покращують його харчові і смакові властивості. Продукти життєдіяльності цих мікроорганізмів пригнічують розвиток мікробів – збудників псування.

На цьому принципі засновано квашення овочів та плодів, виробництво кисломолочних продуктів. Ферментовані плоди виготовляють за принципом ценоанабіозу, створюючи умови, сприятливі для розвитку одних видів мікроорганізмів і згубні для інших, досягають певної концентрації консерванту, що забезпечує стійке зберігання основного продукту. Такими мікроорганізмами є переважно молочнокислі бактерії (соління, мочіння, квашення) та дріжджові гриби (у виноробстві). Ці види ценоанабіозу мають назву відповідно *ацидоанабіоз* та *алкоголеанабіоз*. Створенням оптимальних умов для розвитку молочнокислих бактерій (підвищенням температури, додаванням цукрів) та використанням їх властивості розмножуватися в безкисневому середовищі обмежують розвиток інших мікроорганізмів.

До стану *абіозу* об'єкти зберігання доводять, коли в них відсутні живі організми та вегетативні форми мікрофлори. Для цього використовують такі способи: термостерилізації, пастеризації, хімічного консервування, стерилізації (механічна, асептична, променева).

Термостерилізацію проводять за температури понад 100 0С. Готову продукцію зберігають у герметично закупореній скляній чи жерстяній тарі. Тривалість стерилізації залежить від консистенції та кислотності продукту, місткості тари тощо.

За принципом *хемібіозу* (хімічного консервування, хімічної стерилізації) консервується подрібнена (або ціла) продукція (напівфабрикати), яка перед вживанням підлягатиме обробці, завдяки якій перед вживанням продукції хімічні речовини, застосовувані для стерилізації, в

консервах розкладаються. Тимчасового стерилізуючого ефекту можна досягти обробкою зернових мас солями пропіонової кислоти. Останнім часом для доведення продукції до стану абіозу застосовують *променеву стерилізацію* ультрафіолетовим, інфрачервоним, рентгенівським та -опроміненням.

Отже, підводячи підсумки про методи консервування, потрібно зазначити, що харчові продукти можна зберігати тривалий час, використовуючи при цьому різноманітні фактори: - фізичні (високі і низькі температури, променева стерилізація, знепліднювальна фільтрація, зневоднення); - хімічні (антисептики, додавання оцтової кислоти і спирту); - фізико-хімічні (осмотично діючі речовини – цукор і сіль); - біохімічні (квашення, соління, спиртове бродіння).

Список використаних джерел

1. Баль-Прилипко Л.В.. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. – К., 2010 – 469 с.

2. Колтунов В.А., Бєлінська Є.В. Технологія зберігання продовольчих товарів: Навч. посібник. — К.: Центр учб. л-ри, 2014. — 138 с.

3. Подпрятов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с.

УДК 338.48:640.4

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОГО ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТУ ГОТЕЛЬНО-ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ

Голуб Д. Р., студ. гр., ПТт-181
Науковий керівник: **Соломаха І. В.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Бізнес – це діяльність, спрямована на отримання прибутку шляхом виробництва й реалізації певної продукції чи послуг. Готельно-ресторанний бізнес є основною складовою туристичної галузі нашої держави. Розвиток внутрішнього та міжнародного туризму значною мірою пов'язаний з рівнем матеріально-технічної бази туристичних підприємств, розгалуженістю та різноманітністю їх мережі, якістю та обсягом послуг, пропонованих готельним господарством. Готельні підприємства виконують одну з основних функцій у сфері обслуговування туристів – забезпечують їх житлом і побутовими послугами під час подорожі.

Свого часу поняття «готельне господарство» співвідносилося з господарською діяльністю, що полягала в наданні платних послуг розміщення в готелях. Згодом, із зростанням попиту на туристичні послуги й прагненням готелів до розширення комплексності обслуговування, послуги розміщення стали тісно пов'язуватись з харчуванням і реалізацією додаткових послуг. Це дає підстави для визначення поняття «готельне господарство» в широкому та вузькому його розуміннях. Визначення поняття «готельне господарство» у широкому розумінні включає проживання, харчування та додаткові послуги; у вузькому розумінні – лише проживання.

Прискорений розвиток туристичної галузі, прагнення підприємств до отримання найвищого прибутку та зростаюча платоспроможність споживачів послуг сприяють розширенню та урізноманітненню готельної діяльності. Поряд з послугами проживання й харчування пропонуються такі нові додаткові послуги, як: обслуговування ділових зустрічей, спортивні, медичні, посередницькі, комунально-побутові та ін. При цьому підприємства готельного господарства розширюють послуги не тільки притаманні даній галузі, а й іншим галузям, наприклад, харчовій.

Поняття «готельна справа» застосовувалось спочатку для визначення діяльності готелів. Нині ж це поняття охоплює діяльність кемпінгів, мотелів, туристичних баз, котеджів та ін. Але готель був першим типом підприємств що надавали послуги проживання громадянам, і саме він дав назву всій галузі.

Існує ряд інших підприємств, які надають послуги щодо тимчасового проживання громадян, але вони не входять до системи готельного господарства. Це – будинки відпочинку, санаторії, пансіонати, дитячі табори відпочинку, профілакторії та ін. Вони не належать до готельного господарства тому, що надання послуг проживання не є їх основною діяльністю, а ціна послуг, як правило, не набагато перевищує їх собівартість [2].

Економічна сутність готельної діяльності полягає у тому, що вона має нематеріальний характер. Результатом виробничо-експлуатаційної діяльності готелів є не «готовий продукт», а пропозиція особливого виду послуг. При цьому послуги не можуть вироблятись окремо від існуючого матеріального продукту, тобто без експлуатації матеріально-технічної бази (будівлі, споруди, устаткування, інвентар), яка виступає основою виробництва та реалізації пропонованих послуг. З урахуванням особливостей обслуговування в готельному господарстві, де поєднуються виробництво та споживання послуг, цей процес визначається поняттям «надання послуг». Слід підкреслити, що в процесі цієї діяльності здійснюється продаж і безпосереднє надання послуг.

Рівень обслуговування у сучасному готельному господарстві зумовлений, головним чином, станом матеріально-технічної бази підприємства, що його пропонує (будівлі, споруди, інженерне й санітарно-технічне обладнання, електроприлади, меблі, тощо). В останні роки спостерігається процес оновлення та урізноманітнення матеріально-технічної бази підприємств, підвищення фахового рівня персоналу готелів, впровадження інноваційних технологій тощо. Будівлі готелів обладнуються спортивними, медичними, розважальними та іншими приміщеннями. Відтак, процес обслуговування споживачів послуг урізноманітнюється, а пропоновані послуги набувають комплексного характеру.

При цьому попит на готельні послуги є нерівномірним, що зумовлюється економічними, демографічними, природо-кліматичними факторами. Дуже часто він залежить від сезону, днів місяця і навіть тижня. Тому готелі, мотелі, кемпінги повинні мати певний резерв номерного фонду, а також матеріальних і трудових ресурсів, щоб оперативно і ефективно реагувати на його коливання. Постійна готовність підприємств готельного господарства до зустрічі й обслуговування гостей передбачає необхідність одночасної присутності протягом доби адміністратора, регістратора, портьє, носильників, покоївок та інших фахівців. Це значною мірою знижує ефективність використання праці персоналу. Однак вітчизняний та зарубіжний досвід відкриває шляхи до подолання цього протиріччя (наприклад, запровадження бригадної організації праці за принципом суміщення професій). Так, у готельному об'єднанні «Формула-1», якому належать 200 мотелів на території Франції, Бельгії, Німеччини, Великобританії та Нідерландів у результаті впровадження електронної системи резервування місць, чисельність постійно працюючого персоналу в окремих підприємствах скоротилась до мінімуму й становить 2-3 особи на одне підприємство [1].

Процес надання основної послуги у готельній діяльності можна схематично поділити на кілька основних етапів:

- інформація про надання комплексу послуг;
- резервування (бронювання) місць;
- реалізація послуг;
- зустріч і проводи гостей;
- обслуговування під час перебування в готелі.

Вказані етапи надання послуг проживання є взаємопов'язаними та взаємообумовленими, кожен окремо й усі разом вони визначають рівень якості діяльності підприємства.

З метою підвищення рівня якості та культури обслуговування, а також конкурентоздатності на світовому ринку підприємства готельно-ресторанного бізнесу повинні пропонувати не лише високий рівень комфорту, але й широкий спектр додаткових послуг. Сервіс готелю доцільно формувати не за принципом попиту, а за принципом пропозиції.

Асортимент додаткових послуг, у цій галузі постійно розширюється. Якщо раніше в переліку готельних підприємств нашої країни їх значилось не більше десяти, то нині їх вже понад шістдесят, що значно ускладнює роботу менеджерів цієї сфери діяльності [2].

Додаткові послуги, що їх надають вітчизняні готельні підприємства за загальними ознаками щодо задоволення попиту, можна поділити на групи, а саме:

1. Послуги для забезпечення комфортності перебування гостей у готелі та в районі їх тимчасового перебування:

- інформаційні (інформування про послуги, пропоновані готелем, про розташування готелю, транспортне обслуговування, пропозиції щодо придбання товарів, сувенірів тощо, наявність історико-культурних пам'яток і культурно-просвітницьких установ);
- комунально-побутові (прання, чищення, прасування одягу, ремонт взуття, годинників, валіз, спортивного інвентарю тощо);
- посередницькі (резервування місць у культурно-розважальних установах, замовлення театральних квитків, резервування номерів в інших місцях перебування тощо);
- автотранспортні послуги (гараж, стоянка, дрібний ремонт
транспортних засобів);
- продаж товарів, видань ЗМІ, сувенірів тощо;
- прокат спортивного, пляжного інвентарю, комп'ютерного обладнання, автомобілів, розмножувальної техніки тощо;
- зберігання кореспонденції, цінних речей.

2. Послуги щодо поінформування подорожуючих про район, країну перебування (організація екскурсій, зустрічей, перегляд фільмів, участь в урочистостях з нагоди національних свят тощо);

3. Послуги, що передбачають підвищення рівня комфорту в готельних номерах (харчування в номері, встановлення додаткового обладнання тощо);

4. Послуги, пов'язані із задоволенням особливих побажань гостей – діячів мистецтва, спортсменів, бізнесменів та ін. (користування музичними інструментами, спортивним знаряддям, послуги особистих екскурсоводів, перекладачів, секретарів, забезпечення телексним, супутниковим зв'язком, комп'ютерним обладнанням тощо).

Залежно від виду та категорії готелю перелік додаткових послуг значно відрізняється. Готелі категорії «5 зірок» повинні надавати додаткові послуги самостійно через широку мережу власних підрозділів (перукарня, ресторан, кафе, бар, відділення зв'язку та банку, магазини, кіоски, бюро різних видів послуг тощо) [3].

Підприємства готельно-ресторанного бізнесу високої категорії, як правило, мають велику місткість, більш низької – малі або середні за обсягом. Саме тому вони мають різну чисельність управлінського персоналу. Утримання великого апарату управлінців економічно виправдане лише на великих підприємствах. У зв'язку з ліквідацією централізованих управлінських структур, набуттям повної господарської самостійності, розгортанням приватизаційних процесів керівники підприємств змушені самостійно планувати їх подальший розвиток, укладати відповідні господарські угоди, забезпечувати технологічні процеси надання послуг, підбирати кадри і керувати роботою персоналу, щоденно вирішувати безліч непередбачуваних проблем [1].

Значно збільшився обсяг управлінської праці, пов'язаної з постачанням, обліком, контролем виконання завдань. Все це потребує високої кваліфікації керівників, їх уміння на високому рівні виконувати будь-які управлінські функції.

Розглянуті особливості менеджерської діяльності підприємств готельно-ресторанного спрямування спонукають їх до об'єднання в асоціації, господарські товариства, де ряд управлінських функцій можна виконувати централізовано (укладення угод щодо постачання, ремонту, маркетингових досліджень, правового консультування, підготовки кадрів, обліку роботи тощо).

Список використаних джерел

1. Донець Л. Основи підприємництва: Навч. посіб./ Любов Донець, Надія Романенко,; М-во освіти і науки України, ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 315 с.

2. Покропивний С. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність: Навч. посіб./ Сергій Покропивний, Володимир Колот,; М-во освіти України. Київський нац. економ. ун-т. - К.: КНЕУ, 1998. - 350 с.

3. Шевеленко С. Підприємництво і підприємницька діяльність: Навч. посіб. для студ. вуз./ Семен Шевеленко, Іван Федів; За заг. ред. В.В.Сопка. - К.: Вища школа, 1997. – 223 с.

УДК 339.1.654.681.5

АНАЛІЗ РИНКУ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ У 2015-2019 РОКАХ

Євган Ю. М., студ. гр. ПТ-171
Науковий керівник: **Ганєєва Т. В.,** старший викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Ринок мобільних телефонів не стоїть на місці. Кожного року виробники з усього світу презентують нові моделі мобільних телефонів з різноманітними характеристиками. Кожен виробник хоче здивувати споживачів своїми інноваціями і зайняти найбільший сегмент на ринку.

З появою смартфонів структура ринку змінилася. Відповідно до статистики «statcounter Global Stats» у 2015-2019 роках світовий ринок мобільних телефонів має такий вигляд:

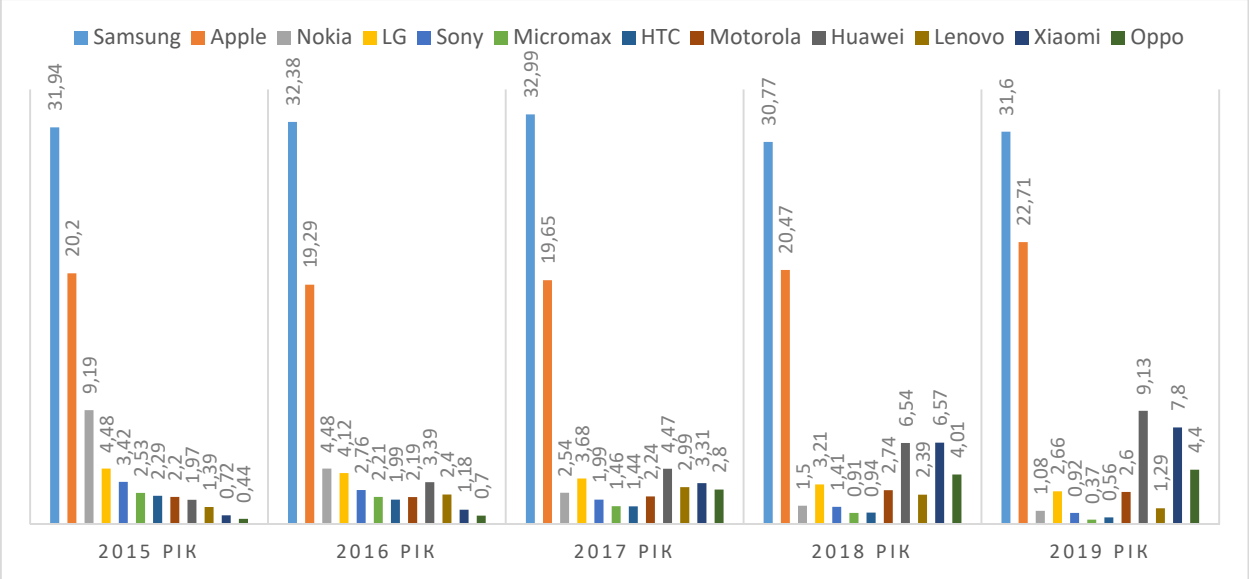


Рисунок 1 – Світовий ринок мобільних телефонів у 2015-2019 роках [1]

Впродовж цих років світовий ринок мобільних телефонів кардинально змінився. На ринку з'явилися нові обличчя: Meizu, Huawei, Google, Xiaomi. Вони випускають високотехнологічні пристрої і завойовують популярність серед споживачів. А вже такі компанії, як Motorola, Sony, HTC вже не в змозі тримати увагу споживачів своїми пристроями, і з року в рік втрачають свої позиції на ринку. Компанія Nokia також з кожним роком все менше користувалася попитом, але в 2011 році вона почала співпрацювати з концерном Microsoft. І зараз під брендом Nokia випускаються сучасні мобільні телефони достатнього рівня.

Отже, як видно з рисунку 1, лідируючі позиції на ринку у 2019 році займає компанія Samsung, друге місце посідає компанія Apple Inc., і трійку найпопулярніших компаній-виробників мобільних телефонів в світі замикає компанія Huawei.

Ситуація на ринку України дещо інша ніж в світі. Відповідно до даних статистики «statcounter Global Stats» український ринок мобільних телефонів у 2015-2019 роках має такий вигляд:

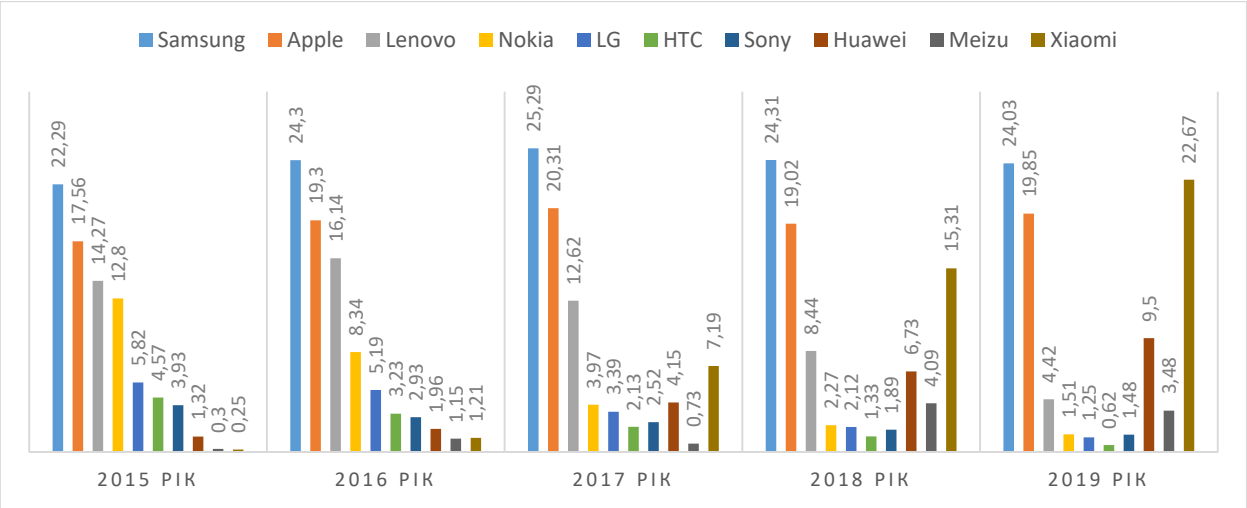


Рисунок 2 – Український ринок мобільних телефонів у 2015-2019 роках [2]

Як видно з рисунку 2 лідируючою трійкою компаній у 2019 році є: Samsung, Xiaomi, Apple Inc.

Впродовж 2015-2019 років компанія Samsung тримає лідируючі позиції на ринку. Вона кожного року випускає нові лінії мобільних телефонів з технічними інноваціями флагманського рівня, чим і зарекомендувала багаторічну якість.

Компанія Xiaomi за п’ять років швидкими темпами завоювала п’яту частину ринку. Характерною особливістю даної компанії є те, що вона випускає телефони, якість яких, відповідає їх вартості. Саме цим, вона сподобалась споживачам.

Компанія Apple вже багато років користується популярністю серед споживачів. На українському ринку вона займає третє місце. Мобільні телефони цього бренду вже стали обличчям компанії. Незважаючи на достатньо високу ціну, мобільні телефони (iPhone) високотехнологічні і користуються попитом у бізнес-спільноти.

Повільно але впевнено компанія Huawei завойовує український ринок. Їхні мобільні телефони оснащені за сучасними стандартами і впевнено конкурують з пристроями лідерів ринку.

Такі компанії, як Alcatel, Asus, Motorola, RIM, LG, HTC є аутсайдерами на ринку. Вони не користуються популярністю серед споживачів насамперед тому, що не відповідають сучасним вимогам користувачів та їх якість не може конкурувати з моделями інших виробників.

У лютому місяці 2020 року відбулося падіння світового ринку мобільних телефонів на тлі пандемії COVID-19.

Деякі виробники смартфонів, включаючи Apple, заявили про дефіцит своїх пристроїв, і стало ясно, що на ринку очікується різке скорочення поставок. Компанія Strategy Analytics випустила свіжий звіт за минулий місяць, згідно з яким постачання смартфонів в світі впали на 38% (з 99,2 млн до 61,8 млн на штучному вираженні) у порівнянні з аналогічним періодом минулого року. Це найбільше падіння ринку за всю його історію [3].

Зниження попиту відчувалося у всьому світі, особливо в Азії, де раніше всіх почався спалах нового коронавірусу. Люди або не хотіли, або не могли відвідувати магазини, в добавок деяким компаніям довелося тимчасово припинити виробництво своєї продукції після випадків зараження працівників [4].

У 2020 році можна виділити на ринку п’ять найпопулярніших моделей мобільних телефонів [5]:

— IPhone 11 Pro - пропонує найкращу в світі якість зображення від Apple. Плюси: прекрасний, дуже яскравий дисплей; одна з кращих систем камер на будь-якому телефоні; включає в себе швидкий зарядний пристрій в коробці. Мінуси: дизайн не

сильно змінився, і надріз залишається дратівливим; 64 ГБ і раніше є опцією базового сховища.

— Samsung Galaxy Note 10 Plus - фантастичний великий телефон, який легко рекомендувати завдяки красивому екрану, універсальним камерам і дуже швидкій зарядці. Плюси: прекрасний великий екран, дуже швидко заряджається, універсальні камери. Мінуси: 65 Вт зарядний пристрій не входить.
— OnePlus 7T Pro - Плюси: чудовий дисплей 90 Гц, вражаючий дизайн, чисте програмне забезпечення, дуже швидка зарядка. Мінуси: це дуже великий телефон, немає рейтингу IP або зарядки Qi.
— Google Pixel 3a - Плюси: є роз'єм для навушників, флагманська якісна камера, фантастичний дисплей, великий розмір. Мінуси: ні зарядки Ци або водостійкість, може вести себе повільно в певних видах діяльності, екран трохи тьмяний.
— Huawei P30 Pro - Плюси: чотири камери Huawei P30 Pro роблять приголомшливі фотографії, час роботи від батареї чудове, а дизайн гарний. Мінуси: продуктивність процесора і дозвіл екрану не найкращі; відсутність роз'єму для навушників засмутить людей дротяними навушниками, а в P30 Pro використовується запатентована розширювана пам'ять.

Samsung Galaxy S10 - кращий смартфон на сьогоднішній день. Це відноситься як до S10, так і до більшого Galaxy S10 Plus, оскільки між двома телефонами дуже мало відмінностей, крім розміру. Плюси: універсальні камери, кращий екран, прекрасний новий дизайн. Мінуси: термін служби батареї не такий гарний, як очікувалося [5].

Список використаних джерел

1.[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://gs.statcounter.com/vendor-market-share/mobile/worldwide/#yearly-2015-2019-bar

2.[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://gs.statcounter.com/vendor-market-share/mobile/ukraine#yearly-2015-2019-bar

3. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.engadget.com/2020-03-21-smartphone-shipments-see-record-drop-due-to-covid-19.html

4.[Електронний ресурс]. Режим доступу: https://itc.ua/news/rynok-smartfonov-v-proshlom-mesyacze-pokazal-rekordnoe-padenie/

5. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://marketer.ua/the-most-popular-smartphones-of-2020-5-best/

УДК [658.849:004.738]687.1

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСЬ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ З ПРОДАЖУ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ В УКРАЇНІ

Заіка А. Ю., студ. гр. МПТп-191
Науковий керівник: **Соломаха І. В.,** к.е.н, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

В Україні торгівля в Інтернеті є, напевно галуззю, яка демонструє найшвидші темпи зростання серед усіх галузей економіки. Якщо аналізувати темпи зростання обсягів електронної торгівлі в Україні, то вони останніми роками значно перевищують темпи зростання в Європі, що, перш за все, пов’язано з різким зростанням рівня проникнення Інтернету в Україні, а також розподілом інтернет-користувачів за віком та рівнем доходу: так, для користувачів з рівнем доходу вище середнього він сягає майже 100%, аналогічна ситуація у віковій групі 15-45 років, яка забезпечує значну частку активних Інтернет-покупців.

На інтернет-ринку конкуренція зводиться до певного співвідношення товарів або послуг, що надаються фірмою, якості їх супроводу у вигляді сервісів, гарантій, дій з маркетингу та

реклами, а також іміджу компанії та існування на ринку більш-менш схожих товарів та послуг з їх супроводу.

На ринку електронної торгівлі, зайняти перші позиції досить важко, так як тенденції постійно змінюються, збільшується кількість конкурентів. Особливо це стосується магазинів, які займаються продажем одягу та взуття, так як це товар більш складного асортименту.

Нами був проведений моніторинг трьох електронних магазинів в Україні, які активно здійснюють комерційну діяльність з продажу жіночого одягу. «Kasta» – це повноцінний маркетплейс, який активно розвиває спектр додаткових сервісів для клієнтів і партнерів: KastaPay (моментальний повернення), KastaPost (послуга доставки та примірки в відділеннях), KastaHUB (платформа для взаємодії з постачальниками) і KastaProduction (виробництво фото і відео контенту). Саме ці додаткові послуги й вивели «Kasta» на перші позиції. Магазин має більш дешеву доставку у порівняні з конкурентами, та більш детальний опис товару, що надзвичайно важливо для товару складного асортименту. Сайт представляє фото моделей які демонструють одяг з їхніми параметрами, що надзвичайно допомагає клієнту одразу зрозуміти як буде виглядати товар на його власних параметрах. Магазин має 56 відділень в кожному регіоні України де можна оплатити, перевірити, приміряти та повернути товар, що є дуже зручним для споживачів, так як вони економлять свій час одразу перевіряючи товар. Інтерфейс сайту зроблений у фірмовому стилі, з використанням темних тонів та легко запам`ятовуються, також має мобільний додаток, що спрощує здійснення купівлі через мобільний телефон.

Маркетплейс «Lamoda» також займає досить високі позиції на ринку, але в Україні цей сайт менш популярний, через досить високу ціну за доставку товару, а також менш детальний опис товару. Але цей сайт має велику перевагу, таку як більша кількість відгуків на товари, що дозволяє клієнтам мати більш чітке розуміння про якість товару, та стимулює їх купувати товар саме на цьому сайті. Інтерфейс сайту зроблений у білих тонах з помітним фірмовим стилем. Має свій мобільний додаток, що допомагає пошуку нових клієнтів.

Магазин «Intertop» має більш вужчий асортимент товарів та менш детальний опис, але має більший вибір способу доставки товару, та має безкоштовну доставку у відділення Укрпошти, що збільшує конкурентоспроможність даного сайту. Інтерфейс сайту зроблений у фірмовому стилі, але є досить непомітним в порівнянні з конкурентами.

Таблиця 1 - Статистичні дані, що характеризують роботу досліджуваних електронних магазинів

Назва показника	**Kasta**	**Lamoda**	**Intertop**
Індекс видимості	634,08	277,66	204,91
Кількість відвідувачів за місяць	20 799 850	9 660 286	9 451 980
Ключові слова, за якими домен входить у топ-100 результатів пошуку Google	5 190 250	1 457 042	1 955 918

Було проведено веб-аналіз сайтів за допомогою платформи «Serpstat», він показує, що на сьогодні лідером продажів в категорії «одяг і взуття» в Україні є «Kasta». За даними таблиці 1 можна чітко побачити, що сайт інтернет-магазину «Kasta» має вдвічі більшу видимість та відвідування у порівнянні з конкурентами, такими як «Lamoda» та «Intertop». Індекс видимості сайту, вказує на те, як часто домен відображається в результатах пошуку за ключовими словами, за якими розміщується рейтинг.

Список використаних джерел

1.Shemet, A. D. (2012). Forms of eBcommerce and its place in the system of digital economy. Visnik Dnipropetrovs'kogo natsional'nogo universitetu zaliznichnogo transportu im. akademika V. Lazariana, 41, 311–315.

2. Маловичко, А. С. Конкурентоспроможність електронної логістики підприємств / А. С. Маловичко // Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство / голов. ред. М.М. Палінчак. – Ужгород : Видавничий дім «Гельветика», 2015. Вип. 4. С. 38–42. Бібліогр.: с. 41–42.

УДК 658.8:339.1.579.2.677.4

ДОДАТКОВІ ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19

Зозуля Р. В., студ. гр. ПТт-181
Науковий керівник: **Денисенко Т. М.**, к.т.н. доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

З початком епідемії коронавірусу **COVID** 19 багато людей почали скуповувати продукти харчування в великих кількостях. Всі ці люди були налякані, вони боялись того, що з полиць магазинів зникне значна частина продуктів харчування і створиться дефіцит. Однак, завдяки паніці, яку створювали недобросовісні СМІ та блогери, кількість покупців в магазинах створювала величезні черги, які тільки допомагали розповсюдженню вірусу. Оскільки, згідно даних науковців, перші прояви хвороби виникають в середньому протягом 5 днів, а ВООЗ повідомляє, що інкубаційний період складає 14 днів, однак деякі лікарі говорять про тривалість аж 24 днів [1]. Тобто в таких чергах можуть стояти люди, які вже є носіями вірусу.

В зв'язку з цим, багато виробничих і торговельних підприємств почали впроваджувати додаткові заходи для зменшення розповсюдження вірусу. Таку ініціативу почали впроваджувати виробники хліба та хлібобулочних виробів. Від тепер всі їх вироби знаходяться в індивідуальному пакуванні, в основному - це пакети, які можуть виготовлятися з поліетилену або поліпропілену. Також спостерігається і додаткове пакування солодощів, які здебільшого продаються на вагу. Магазини в свою чергу теж долучилися до таких заходів. Наприклад, відривні одноразові поліетиленові рукавиці та засоби дезінфекції рук розміщені на вході та виході із торгового залу. А в магазинах, де сипучі продукти продавались з мішків і покупець самостійно наважував необхідну йому кількість товару тепер відмовилися від такого самообслуговування і продають вже зважений та фасований товар.

Однак вірус COVID-19, як і всі подібні віруси, здатен певний час виживати на різних поверхнях. Цей вірус здатен існувати: на картоні – до 24 годин; на пластикових і нержавіючих поверхнях – до 2-3 діб [4]. Дані дослідів свідчать про довге життя вірусу на дверних ручках, пластикових та ламінованих поверхнях та інших твердих предметах [4]. Однак на мідній поверхні вірус живе приблизно 4 години [4].

Для виготовлення пакувальних засобів використовують в основному поліетилен, оскільки він значно дешевший від поліпропілену. Він ділиться на 2 групи: поліетилен низької густини (ПЕНГ) та поліетилен високої густини (ПЕВГ) [3]. Для пакування харчових продуктів здебільшого використовуються ПЕНГ оскільки він має більш розгалужену макромолекулярну будову і завдяки цьому невелику густину (920 кг/м), його отримують при високому тиску і тому ще називають поліетиленом високого тиску (ПЕТ) [3]. Через таку будову макромолекул цей матеріал має малу ступінь кристалічності і температуру розм'якшення, що в свою чергу не дозволяє його стерилізувати парою або кип'яченою водою. Цей матеріал за обсягом виробництва посідає провідне місце у світі, приблизно 75-80% цього матеріалу застосовується у пакувальній галузі [3]. Плівки з ПЕТ характеризуються високою стійкістю і міцністю до удару та роздирання, вони також зберігають ці властивості навіть при низьких температурах (-78°С). Ці плівки мають гарну водо- і паронепроникність, однак являються проникними для газів і низькою оліє- і жиростійкістю [3].

Попри те, що цей матеріал являється досить гарним захисним пакувальним засобом, він не дає 100% захисту харчових продуктів від коронавірусу COVID-19. Це зумовлено тим, що цей вірус має дуже малі частинки, які здатні пройти крізь макромолекулярну решітку [4]. Щоб уявити розмір вірусу: на вістрі голки можна легко розмістити близько 100 млн. його копій [4]. При кашлі від інфікованого хворого розлітаються дрібні краплі (до 3000) слини, у кожній з

яких можуть бути мільярди вірусних частинок [4, 2]. Всі ці частинки можуть осідати на інших людях, одязі, навколишніх предметах в тому числи на пакуванні в магазинах [2]. Існує свідчення, що вірус може довго виживати у фекальних виділеннях, що вказує на те, що ті люди які не миють ретельно руки після відвідування туалету можуть заразити все до чого доторкнуться [2]. Тому попри всі можливі захисні заходи, значну роль відіграє саме особиста гігієна та культура поведінки в громадських місцях. Однак незважаючи на те, що поліетилен може пропускати частинки вірусу, він в свою чергу, піддається дезінфекції спиртовмісними антисептичними засобами. Це дозволяє зменшити кількість частинок вірусу на пакуванні і тим самим збільшити шанси на уникнення зараження вірусом.

Список використаних джерел

1. Коронавірус: відповіді на головні питання: веб-сайт. URL: https://www.bbc.com/ukrainian/features-51870335

2. Як довго коронавірус живе на поверхнях?: веб-сайт. URL: https://www.bbc.com/ukrainian/features-51934466

3. Вчені з'ясували, скільки живе коронавірус на різних поверхнях: веб-сайт. URL: https://www.poglyad.tv/vcheni-z-yasuvaly-skilky-zhyve-koronavirus-na-riznyh-poverhnyah/

4. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари: підручник К.: Центр учбової літератури, 2009. 616 с.

5. Все, що треба знати про коронавірус: 78 цікавих й корисних фактів: веб-сайт. URL: https://zik.ua/blogs/vse_shcho_treba_znaty_pro_koronavirus_78_tsikavykh_i_korysnykh_faktiv_964048

УДК 664.3.665.3.66.08

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Кабенок О. В., студ. гр. ПТ-171,
Денисенко Т. М., к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Важлива роль в структурі харчування відведена рослинним оліям. У XXI ст. з турботою про власне здоров'я ми все частіше звертаємося до природних джерел. Олія з насіння гарбуза — натуральний продукт, що має приємний запах і смак, властивий сировині, з якої вироблений, а також насичений колір. Її цілюща сила пояснюється присутністю біологічно активного комплексу поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), фосфоліпідів, біофлавоноїдів, мікро- і макроелементів (залізо, магній, цинк, селен), вітамінів (Е, К, B_1, B_2, Р), ситостерину (важливий у профілактиці онкологічних захворювань). Високий вміст цинку та селену запобігає розвитку простатиту та аденоми передміхурової залози.

Біологічно активні сполуки олії з насіння гарбуза сприяють нормалізації ліпідного обміну, поліпшенню функціонального стану печінки та жовчовивідних шляхів, сечовиділення, мають антисклеротичну, протизапальну, антиоксидантну, протипаразитарну властивості.

В історії слов'янських народів льон з давніх часів мав велике значення як технічна культура в ткацтві та як лікувальний засіб у народній медицині. Сьогодні олія з насіння льону — цінна дієтична добавка до раціону харчування. До її складу входять цінні ПНЖК, необхідні для всіх процесів життєдіяльності організму. При цьому за вмістом омега-3-ПНЖК олія з насіння льону випереджає інші рослинні олії. Саме ці кислоти сприяють зміцненню імунітету, допомагають у боротьбі із запальними, серцево-судинними та ендокринними хворобами, сприяють виведенню з організму шкідливих речовин. А лігнани (рослинні гормони), що містяться в олії з насіння льону, добре відомі антиоксиданти, які перешкоджають розвитку злоякісних пухлин. Вітаміни А, В, Е, F забезпечують регуляцію ліпідного та холестеринового обміну, збагачують організм вітамінами молодості (А, Е). Насіння льону і продукти з нього є

важливим джерелом селену — елемента, важливого в профілактиці онкологічних захворювань.

Конопляна олія корисна для нервової системи, вона також нормалізує гормональний фон та покращує травлення. Корисна олія при лікування шкірних захворювань та для зміцнення імунітету. Конопляна олія має протизапальну дію і неймовірно корисна для серцево-судинної системи. Особливих протипоказань до вживання у їжу конопляної олії немає, хіба що алергія на цей вид рослин. Саме тому оцінка якості цих рослинних олій є актуальним завданням сьогодення.

Мета роботи – встановлення відповідності фізико-хімічних показників якості рослинних олій вимогам нормативних документів.

Для дослідження нами були придбані в торгівельній мережі зразки рослинної олії нерафінованої: гарбузової, лляної, конопляної. зразкам присвоєні порядкові номери:

- №1- лляна олія виробник ПП
- №2-лляна олія виробник ФОП
- №3-конопляна олія виробник ФОП 1
- №4- конопляна олія (ринок)
- №5- лляна олія виробник ПП
- №6-гарбузова олія виробник ФОП 1
- №7- лляна олія (ринок)

На першому етапі дослідження ми визначали масову частку вологи в оліях. Тільки зразки олії №3 і №6 відповідають вимогам для 1 сорту, що встановлені в нормативних документах. В решті досліджуваних зразків масова частки вологи перевищує допустимі норми.

Кислотне число показує кількість вільних жирних кислот у 100 г жиру. За цим показником зразки 5 та 7 відповідають вищому сорту, а зразки 1,2,3,4 та 6 відповідають першому сорту.

Перекисне число служить показником окисних змін жиру. Результати досліджень перекисного числа наведені в таблиці 1. У присутності кисню повітря, жирні кислоти, які входять до складу жирів, можуть частково окислятися та утворювати перекиси, і чим більше йде процес окислювання, тим вище буде перекисне число, але згідно ДСТУ не повинно перевищувати 10,0 моль O_2/кг.

Йодне число показує, яка кількість грамів йоду може бути зв’язано з 100 грамами жиру. Йодне число – важлива константа, тому що воно характеризує ступінь ненасиченості кислот, які входять до складу даного жиру. Високе йодне число вказує на значну кількість ненасичених жирних кислот, що робить олію особливо цінною при використанні її в харчових цілях. Відповідно до досліджень всі зразки, окрім №5- лляна олія виробник ПП і №6-гарбузова олія виробник ФОП 1, відповідають вимогам.

Таблиця 1 - Перекисне число, моль O_2/кг

Зразок	Значення показника	Висновок про відповідність вимогам
1 льон	5	Відповідає вимогам вищого сорту
2 льон	2	Відповідає вимогам вищого сорту
3 конопля	7,3	Відповідає вимогам першого сорту
4 конопля	4,7	Відповідає вимогам вищого сорту
5 льон	10,6	Не відповідає встановленим вимогам
6 гарбуз	3,3	Відповідає вимогам вищого сорту
7 льон	4	Відповідає вимогам вищого сорту

Висновки. Визначено основні фізико-хімічні показники олії: повністю відповідають вимогам зразки №3-конопляна олія виробник ФОП 1 та №6-гарбузова олія виробник ФОП 1. Зразки 1, 2, 4 та 7 мають підвищений вміст вологи, що може призвести до зменшення терміну зберігання. із представлених зразків – зразок №5- лляна олія виробник ПП має показники, що відповідає зіпсованій продукції.

Список використаних джерел

1 ДСТУ ISO 150-2002. Олія лляна. Технічні умови

УДК 581.8

БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ПАРЕНХІМНОЇ АБО ОСНОВНОЇ ТКАНИНИ РОСЛИН

Костирко Н. В., студ. гр. ПТт-181
Науковий керівник: **ДенисенкоТ. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Основна тканина – тканина рослин, що складається з живих клітин різної форми, виконує різноманітні функції: асиміляційну, газообмінну, запасаючу, видільну, тощо.

Паренхіма – тканина внутрішнього середовища багатоклітинних організмів, що складається з приблизно однакових неполяризованих клітин. Також використовується для опори. Тканини, що класифікуються як паренхіматозні, зустрічаються у судинних рослин і у представників ряду груп багатоклітинних тварин і губок.

Функції і розподіл паренхіми:

– паренхіму називають виконувальною тканиною, оскільки її неспеціалізовані клітини заповнюють простір між більш спеціалізованими тканинами, як це можна бачити, наприклад, в серцевині стебла або в зовнішній корі стебла та кореня. Клітини цієї тканини становлять основну масу молодої рослини.

– важливу роль відіграють осмотичні властивості паренхімних клітин, тому що в тургосцентному стані ці клітини виявляються щільно упакованими і, отже, забезпечують опору тим органам, в яких вони знаходяться. Це особливо важливо для стебел трав'янистих рослин, де подібна опора є, по суті, єдиною.

– неспеціалізовані в структурному відношенні клітини паренхіми тим не менш метаболічно активні: багато важливих для рослинного організму процеси протікають саме в них.

– через систему заповнених повітрям міжклітинниками йде газообмін між живими клітинами і зовнішнім середовищем, з якою пов'язують цю систему продихи (особливі пори листа) або сочевички (спеціалізовані щілини в стеблах деревних порід). За цим міжклітинниках до живих клітин надходять кисень для дихання і діоксид вуглецю для фотосинтезу. Особливо розвинута система повітроносних міжклітинників у губчастої паренхіми.

– паренхімні клітини часто служать сховищем поживних речовин, головним чином у зберігаючих органах, наприклад у бульбах картоплі, де в амілопластах цих клітин зберігається крохмаль. Рідкісний випадок відкладення запасів у потовщених стінках паренхімних клітин відомий у фінікової пальми: тут таким чином в ендоспермі насіння відкладаються в запас геміцелюлози.

– стінки паренхімних клітин – важливий шлях, по якому переміщаються в рослині вода і мінеральні солі. Речовини можуть переміщатися також і по плазмодесми, що зв'язує сусідні клітини.

–у деяких частинах рослини паренхімні клітини, видозмінюючись, стають більш спеціалізованими. Ми перерахуємо тут деякі з тканин, які можуть розглядатися як модифікована паренхіма.

Основна тканина, або паренхіма, складається з живих, зазвичай тонкостінних клітин, які складають основу органів (звідки і назва тканини). У ній розміщені механічні, такі, що проводять і інші постійні тканини.

Основна тканина виконує ряд функцій, які можна побачити на рисунку 1.

Рисунок 1 – Основна тканина (паренхіма): 1–асиміляційна (хлоренхіма); 2–запасаюча; 3–воздухоносна (аеренхіма); 4–водоносна паренхіма.

1) Хлоренхіма (м'якоть листа, зелені клітини кори стебла). У різних органах розміри і форма клітин хлоренхіми неоднакові. Найбільш різноманітна паренхіма листя – мезофіл. Паренхіма, клітини якої має довгасту форму, називається палісадною, і складається з округлих клітин з великими міжклітинниками – губчастої. Фотосинтетична активність хлоренхіми листа пропорційна числу її клітинних хлоропластів.

Важливе значення в структурі хлоренхіми грають міжклітинники – повітроносні порожнини, завдяки ним площа зіткнення клітин мезофілу з повітряним середовищем більша. З повітроносних порожнин хлоренхіми в клітини надходить діоксид вуглецю, необхідний для фотосинтезу, а в них виділяється кисень.

У деяких випадках внутрішня поверхня хлоренхіми листа збільшується за рахунок утворення численних складок клітинних оболонок. Така паренхіма називається складчастою.

Паренхіма утворюється також в молодих стеблах, органах квітки, плодах і залягає безпосередньо під епідермісом, що забезпечує її хороше освітлення і газообмін. Хоча до фотосинтезу здатні й інші тканини (наприклад, епідерма), у хлоренхіми ця функція головна і єдина. Зазвичай фотосинтезуючі тканини розташовуються більш-менш на поверхні, але іноді паренхіма розташовується в глибині стебла, навколо пучків або більш поверхнево, під механічної тканиною. В даному випадку її функція, ймовірно, пов'язана з живленням внутрішніх тканин стебла, в першу чергу живих клітин провідних пучків, киснем, який утворюється в процесі дихання. У рідкісних випадках паренхіма утворюється і в коренях, доступних світлу, в коренях водних рослин, в повітряних коренях.

2) Запасаюча паренхіма, або запасаюча тканина – паренхіма (основна тканина), що виконує функцію зберігання і запасу поживних речовин. Зазвичай зосереджена в серцевині многолітніх пагонів, в цибулинах, бульбах і кореневищах, в плодах і насінні. У якості запасних речовин, відкладаються в тканинах загасаючої паренхіми, можуть бути інулін, крохмаль і інші цукри, білки і жири (ендосперм, бульби, цибулини, стрижень стебла).

3) Аеренхіма - повітроносна тканина у рослин, яка складається з паренхімних клітин і міжклітинних просторів, заповнених повітрям. Завдяки малій питомій вазі аеренхіми органи

водяних, напівзанурених болотяних та деяких наземних рослин не опускаються на дно. В аеренхімі є запас повітря, необхідний для газообміну клітин та вертикального росту рослин (стебла й листя рослин посушливих зон - кактуси, алое).

Побудована аеренхіма буває або із звичайних паренхімних клітинок, або з клітин зірчастої форми, з'єднаних один з одним своїми відрогами. Характеризується наявністю міжклітинників.

Зустрічається така воздухоносна тканина у водних і болотних рослин, і призначення її двояке.

По-перше – це вмістилище запасів повітря для потреб газового обміну. У рослин, цілком занурених у воду, умови газового обміну набагато менш зручні, ніж у наземних рослин. Тоді як останні оточені з усіх боків повітрям, водні рослини в кращому випадку знаходять у навколишньому середовищі дуже невеликі його запаси, ці запаси поглинаються вже поверхневими клітинами, а в глибину товстих органів вже не доходять. Забезпечити собі нормальний газовий обмін рослина може за цих умов двома шляхами: або збільшуючи поверхню своїх органів при відповідному зменшенні їх масивності, або збираючи всередині своїх тканин запаси повітря. Обидва ці способи і спостерігаються в дійсності.

По-друге – аеренхіма зменшує питому вагу рослини. Тіло рослини важче води. Аеренхіма грає для рослини роль плавального міхура, завдяки її присутності навіть тонкі, бідні механічними елементами органи тримаються прямо у воді, а не падають в безладді на дно. Підтримання органів, головним чином листя, в положенні, сприятливому для життєвих відправлень рослини, що досягається у наземних рослин дорогою ціною утворення маси механічних елементів, досягається тут у водяних рослин просто переповненням аеренхіма повітрям.

4) Водоносна паренхіма – водопровідна тканина, яка складається з крупних клітин, що служать для накопичення вологи (стебла й листя рослин посушливих зон - кактуси, алое).

Основна паренхіма походить з основної меристеми конуса наростання, тоді як система покривних тканин починає своє утворення з протодерми, а система покривних тканин починає своє утворення з протодерми, а система провідних - із тяжів прокамбію.

Основна паренхіма складається з паренхімних клітин різної форми: округлих, овальних, призматичних, багатогранних, циліндричних, подовжених та ін. Стінки паренхімних клітин частіше утворені первинною оболонкою, рідше на первинну накладається вторинна, відбувається її потовщення і навіть здерев'яніння. У вторинній оболонці є прості спори. Пристінний шар протопласта містить повний набір органел. Із пластид часто присутні хлоропласти. Середину клітини займає велика центральна вакуоля.

Можна зробити підсумок що основна паренхіма - це невід'ємний компонент системи основних тканин рослини, який утворює в тілі рослин безперервну масу або окремі тяжі та групи клітин. Вона виконує безліч важливих у житті рослин функцій, це асимілююча, запасаюча, видільна, провітрювальна, механічна та ін. Без паренхіми не могли б існувати рослини у цілому, так як це основна тканина у життєдіяльності рослин.

Список використаних джерел

1.Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В. и др. Ботаника. М: Академия, 2007. - 236 с.

2.Колтунов В.А. Прогнозування збереження якості продовольчих товарів: Навчальний посібник.-К.: Київ. нац. тор.- екон. ун-т, 2002. — 199 с.

3.Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: Підручник. — К.: Київ. нац. тор.- екон. ун-т, 2003- 538 с.

4.Л.О. Красільнікова; Ю.О. Садовниченко Анатомія рослин. - Киев: Наукова думка, 1987. - 128 с.

5.Тимонина А.К., Сидоровой И.И. Эволюция и систематика. М: Академия, 2007. - 245 с.

УДК 338.46:005.942

РОЛЬ КОНСАЛТИНГУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ

Костирко Н. В., студ. гр. ПТт-181
Науковий керівник:**Соломаха І. В.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Консалтинг як самостійна професійна діяльність своїм виникненням зобов'язаний менеджменту. З пожвавленням промисловості та загостренням конкурентної боротьби очевидної цінності набув так званий четвертий фактор виробництва – інформація. Запорукою успіху в бізнесі стала не лише ринкова обізнаність підприємства (щодо цін, конкурентів, споживачів), але й його управлінська інформованість (про доцільну організацію виробництва, праці, мотивацію, менеджмент).

Зміст поняття «консалтинг» (з англійської – консультування), що увійшло до нашої мови як спеціальний термін, означає здійснення економічного консультування будь-якого масштабу. Консалтинг, або економічне консультування, може стосуватися як локальних суто економічних питань (фінансовий аналіз, бухгалтерія, аудит, оподаткування), так і глобальних управлінських проблем (стратегічний розвиток, реорганізація, інноваційний процес). Таким чином, управлінське консультування є видом консалтингової діяльності, що спрямований на надання допомоги у вирішенні управлінських проблем.

Бізнес-успіх консалтингу пов'язаний із складністю управлінських проблем, які виникають на сучасних підприємствах, та невизначеністю ділового середовища, що спричиняє невпевненість менеджерів та змушує їх звертатися за допомогою.

Серед найважливіших причин стрімкого розвитку управлінського консультування та зростання попиту на консалтингові послуги на світовому ринку слід назвати такі:

– загальну тенденцію глобалізації бізнесу, яка сприяє попиту на консалтингові послуги як серед транснаціональних корпорацій, що захоплюють нові ринки, так і серед нових створених компаній, які сподіваються позиціонуватися на світовому ринку;

– можливість використання ідей і таланту консультанта як конкурентну перевагу в ринковій боротьбі;

– необхідність впровадження інформаційних технологій, які дозволяють значною мірою підвищити продуктивність компанії [1].

Управлінське консультування – професійна діяльність, яка полягає у наданні незалежних і об'єктивних порад та технічної допомоги кваліфікованими спеціалістами фірмам, організаціям, окремим підприємцям з метою сприяння останнім у визначенні та дослідженні управлінських проблем, пошуку їх оптимальних рішень, методології впровадження рекомендацій.

Управлінське консультування дозволяє:

– ідентифікувати та аналізувати управлінські проблеми і можливості;
– пропонувати альтернативні варіанти вирішення цих проблем;
– надавати допомогу в реалізації рекомендацій та впровадженні конструктивних змін, що визнані доцільними.

Перелік консалтингових продуктів формується під впливом потреб клієнтів. До основних типів консалтингових продуктів слід віднести:

– дослідження та аналіз ринку, що охоплюють оцінку розміру, місткості, структури ринку, аналіз рівня конкурентного оточення з діагностикою споживачів та конкурентів, виявлення тенденцій та прогнозування динаміки розвитку ринку;

– розробку стратегії, що передбачає дослідження політики та ділової активності, проведення стратегічного аналізу компанії (виявлення сильних та слабких сторін організації, можливостей та загроз), визначення мети розвитку та методів досягнення стратегічного вибору;

– підготовку та експертизу інвестиційних проектів, що забезпечують обґрунтування інституційної та технічної можливості здійснити проект, його аналіз з погляду комерційної, екологічної, соціальної доцільності, фінансової привабливості та реалізації в умовах непевності та ризику;

– управління маркетингом, що включає дослідження ринкового середовища (оточення) компанії, розробку маркетингової стратегії, оцінку ефективності окремих елементів маркетингу (ціноутворення, організацію збуту, рекламу, управління товарними запасами та складським господарством), діагностику служби маркетингу фірми, її місце в корпоративній структурі, відповідність принципів та методів оперативного маркетингу загальним завданням та меті організації;

– управління виробництвом, що, як об'єкт консультативної допомоги, включає в себе аналіз виробництва з точки зору трьох найважливіших складових виробничого процесу — продукції, що виробляє компанія (дизайн, сировина, що використовується, матеріали, якість), методів та принципів організації виробничого процесу та планування, організації існуючих трудових ресурсів;

– управління персоналом, яке охоплює оцінку та вирішення проблем кадрової політики фірми, включаючи планування трудових ресурсів, вибір та наймання робітників, навчання персоналу, системи комунікацій, мотивацію до праці та винагороди, психологічний клімат, планування кар'єри та розвиток організації;

– інформаційні технології, що включають надання допомоги у виборі, впровадженні та супроводженні програмних продуктів, розробку комп'ютерних методів управління виробництвом, фінансами, маркетингом, бухгалтерським та фінансовим обліком.

Особливості функціонування даного ринку в цілому визначаються специфікою самого продукту – консалтингової послуги [2].

Консалтингова послуга – інтелектуальний продукт, що залишається у володінні клієнта після завершення консультування.

Специфіка консалтингової послуги полягає в її удаваній невідчутності, непомітності та, як правило, у відсутності завершеної матеріальної форми. Тому ідентичні консалтингові продукти, виконані двома консалтинговими фірмами, можуть відрізнятися не тільки за формою, але й мати різну методологію розробки та зміст. Клієнт може оцінити якість наданої йому послуги або відразу після завершення процесу консультування, або через деякий проміжок часу.

Окрім того, якість послуги та результативність консультування в цілому безпосередньо залежать від особистої участі та професіоналізму конкретного консультанта. У зв'язку з цим особливого значення набувають взаєморозуміння консультанта і клієнта та їх плідне співробітництво. Кон'юнктура ринку консультаційних послуг визначається співвідношенням попиту і пропозиції, рівнем ціноутворення і стратегією поведінки продавців та покупців на цьому ринку.

Потреба у допомозі консультантів обумовлена не тільки їх новими знаннями, аналітичними уміннями, заходами та методологічними підходами, які може привнести консультант в клієнтську організацію, а й тим, що сторонні консультанти покликані допомагати менеджерам орієнтуватися в складних умовах прискорення технологічних змін, швидкого зростання ділової активності, що надзвичайно впливає на майбутнє організації.

Основними причинами залучення консультантів в організацію є наступні:

– поточна завантаженість менеджерів фірм, що перешкоджає їм самостійно вирішувати глобальні проблеми розвитку та оцінювати кризові проблеми компанії на сучасному рівні знань;

– прагнення одержати оцінку того, що робиться в організації, незалежними об'єктивними експертами;

– необхідність постійного підвищення ефективності виробництва та бізнесу в умовах жорсткої конкуренції та ускладнення управлінських проблем;

– відсутність чіткої та ефективної системи інформаційного забезпечення в галузі правового та економічного регулювання;

– інтеграція в світове економічне товариство, інтернаціоналізація вимог та стандартів;

– необхідність ініціювання змін в організації;

– подолання стереотипів у вирішенні існуючих проблем;

– навчання персоналу новим управлінським технологіям;

– подолання кризи, якщо вона настає в організації, ідентифікація проблем та надання виконавчої допомоги для їх вирішення.

Потенційними споживачами консалтингових послуг виступають будь-які організації, що стикаються з управлінськими проблемами. До них в першу чергу можна віднести приватні компанії, банки, державні установи, професійні асоціації, інвестиційні фонди та ін. Проте проблема трансформації потреб в управлінському консультуванні у тривалий попит на нього є актуальною як для ринку в цілому, так і для кожної конкретної консультаційної фірми. Продуцентами консалтингового продукту, що визначають пропозицію на консалтинговому ринку, є консалтингові фірми [3].

Розвиток консалтингового бізнесу в Україні відбувається складно і неорганізовано, хоча в країні працює понад 300 вітчизняних консультаційних фірм та відкриті представництва найбільших світових компаній. Попит на консалтингові послуги в країні залишається низьким з причин складної макроекономічної ситуації та низької ділової активності, відсутності досвіду та культури роботи з незалежними консультантами, неспроможності потенційних клієнтів оцінити корисність консалтингової послуги. Окрім того, керівники українських підприємств, що працюють в умовах невизначеного ділового та юридичного середовища, невпевнені у дотримуванні консультантом етичних норм та збереженні конфіденційності.

Перспективний успіх консалтингових організацій залежить від їх готовності до нововведень, адаптації набору послуг до потреб клієнтів, пошуку нових продуктів і ринків, підвищення професіоналізму консультантів.

Список використаних джерел

1. Верба В. Організація консалтингової діяльності: Навч. посібник/ Вероніка Верба, Тетяна Решетняк; М-во освіти України; Київський нац. економічний ун-т. - К., 2000. - 241 с.

2. Покропивний С. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність: Навч. посіб./ Сергій Покропивний, Володимир Колот,; М-во освіти України. Київський нац. економ. ун-т. - К.: КНЕУ, 1998. - 350 с.

3. Шевеленко С. Підприємництво і підприємницька діяльність: Навч. посіб. для студ. вуз./ Семен Шевеленко, Іван Федів; За заг. ред. В.В.Сопка. - К.: Вища школа, 1997. – 223 с.

УДК [658.849:004.738]665.5

ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТТЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ДЕКОРАТИВНОЇ КОСМЕТИКИ

Кубліцька О. В., студ. гр. МПТп-191,
Науковий керівник **Соломаха І. В.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Щороку популярність інтернет-магазинів як нового, прогресивного методу продажів дедалі збільшується. Висока популярність інтернет-магазинів полягає в їх доступності, швидкості та зручності процесу здійснення покупок, можливості швидко отримати консультації спеціалістів, а також додаткову інформацію про товар.

Перевагами інтернет-магазинів перед традиційними магазинами є: відсутність потреби в оренді площ для здійснення торгівлі, торговельного обладнання, великої кількості працівників. А покупці, задоволені досвідом покупок та якістю обслуговування та консультацій, стають лояльними до обраного інтернет-магазину та перетворюються у постійних користувачів та покупців.

Метою даної роботи є ознайомлення з особливостями відкриття інтернет-магазину з продажу декоративної косметики.

Основна мета відкриття інтернет-магазину - вихід на нові ринки збуту товарів, задоволення потреб споживачів, збільшення обсягів продажу та максимізація прибутків.

Істотною перевагою інтернет-торгівлі є те, що існує можливість відкриття інтернет-магазину як для вже існуючого торгівельного підприємства, так і для незалежного бізнесу, власником та основним працівником якого виступає особа-підприємець. Аби офіційно розпочати роботу, необхідно зареєструватися як фізична особа - підприємець з можливістю виробу спрощеної системи оподаткування, за якої підприємець платитиме лише єдиний податок та єдиний соціальний внесок.

Основу товарного асортименту становитиме декоративна косметика, адже вона є достатньо зручним товаром для продажу у мережі Інтернет, має високу оборотність продажів, а її висока популярність зумовлює підвищений купівельний попит. Декоративна косметика як специфічна група товарів потребує сертифікації, а також наявності повного переліку відповідної супровідної документації.

Аудиторію інтернет-магазину становитимуть жінки працездатного віку, адже вони є основними споживачами даної групи товарів.

Важливим етапом відкриття інтернет-магазину також буде детальне дослідження конкурентів, їх асортименту, цінової та рекламної політики з метою виокремлення власного магазину з числа наявних конкурентів на ринку. Основними конкурентами виступатимуть вітчизняні інтернет-магазини, такі як Watsons (www.watsons.ua), Parfums (parfums.ua), Makeup (makeup.com.ua), Kasta (kasta.ua) і подібні.

У якості постачальників виступатимуть як вітчизняні, так і зарубіжні партнери, а основними джерелами пошуку постачальників виступатимуть інтернет-сайти, тематичні виставки, ярмарки, ЗМІ, торговельні спеціалізовані журнали, рекламні матеріали і т.д. Слід обирати як постачальників відомих брендів, так і маловідомих виробників, на продукцію яких є попит, аби максимально забезпечити задоволення попиту покупців. Інтернет-магазину слід орієнтуватися на співпрацю одночасно з різними постачальниками для уникнення залежності від однієї фірми-постачальника.

Створення інтернет-магазину з продажу декоративної косметики неодмінно супроводжується достатньо великими запасами товарів. Найбільш поширеними схемами взаємодії з постачальниками є такі варіанти роботи: покупка товару і зберігання на своєму складі; зберігання на складі постачальника і закупівля за наявністю; дропшіппінг [1].

Для відкриття інтернет-магазину є мінімально необхідна кількість працівників, в обов'язки яких входитимуть консультації покупців, робота з постачальниками, формування та відправлення замовлень, постійне оновлення інформації на сайті.

Після проектування та розробки інтернет-магазину постає питання вибору та реєстрації хостингу та домену. Доменне ім'я сайте повинно бути легким у запам'ятовуванні, та давати покупцю змогу легко виділити інтернет-магазин серед низки конкурентів. Наступним кроком після розробки та запуску інтернет-магазину є наповнення його товарами шляхом ручного (за наявності невеликої кількості товарних позицій) та напівавтоматичного методу (шляхом синхронізації з системами обліку товарів і т.д.).

Для зручності покупців в інтернет-магазині необхідно передбачити різноманітні способи оплати та доставки. Структура інтернет-магазину повинна бути простою у користуванні, зручною та зрозумілою, а інтерфейс-привабливим.

Важливим елементом при відкритті інтернет-магазину є стратегія його подальшої реклами. Основними місцями реклами для інтернет-магазину декоративної косметики є соціальні мережі, спеціалізовані сайти, де присутня велика кількість цільової аудиторії. Для рекламування та просування інтернет-магазину доцільне використання засобів інтернет-маркетингу. Топ каналів просування виглядає так: на першому місці – пошуковий маркетинг (SEO), другий рядок посідає контекстна і медійна реклама, а замикає трійку такий канал, як прайс-агрегатори [2]. Також у просуванні сайту та охопленні якнайбільшої аудиторії

відвідувачів доцільно розміщувати інтернет-магазин на маркетплейсах та великих торговельних платформах.

Враховуючи все вищесказане, можна зробити висновок, що в цілому відкриття інтернет-магазину з продажу декоративної косметики має низку особливостей, зумовлених як специфікою обраної групи товарів, так і загальними тенденціями функціонування та розвитку інтернет-торгівлі у вітчизняному та світовому просторах.

Список використаних джерел

1. Как открыть интернет-магазин: пошаговая инструкция. URL: https://lemarbet.com/otkrytie-internet-magazina/kak-otkryt-internet-magazin-poshagovaya-instruktsiya/ (дата звернення 31.03.2020).

2. Цікаві факти про інтернет-торгівлю в світі в 2020 році. URL: https://lemarbet.com/ua/razvitie-internet-magazina/interesnye-fakty-ob-internet-torgovle/ (дата звернення 31.03.2020).

УДК 663.2:338.3

ФАЛЬСИФІКАЦІЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ НАТУРАЛЬНИХ ВИНОГРАДНИХ ВИН

Масановець О.А., студент гр. ПТ-171
Науковий керівник: **Денисенко Т.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Виноградне вино – цінний харчовий продукт, що в помірних кількостях приносить корить організму людини. Сучасний асортимент виноградних вин здатен задовольнити навіть найвибагливішого споживача, що пояснюється великою кількість сортів винограду та технологій виробництва. Але на ряду з цим існує і так само багато способів фальсифікувати продукт. Недоброякісна продукція здатна нанести шкоду людині, тому що має погіршені органолептичні властивості, а також може містити отруйні речовини та небезпечні алергени. Тому дуже важливим є вміння ідентифікувати виноградні вина перед вживанням.

Оскільки справжнє якісне вино вимагає довготривалого процесу виготовлення, який, до того ж, є затратним, багато недобросовісних виробників прагнуть максимально здешевити цей процес, та використовують такі популярні способи фальсифікації, як: видача одного виду вина, як правило, більш дешевого, за інший - більш дорогий; розведення водою або малоцінними виноматеріалами для збільшення об'єму або зменшення кислотності (галлізація), маскуючи при цьому зміну складу введенням спирту, цукру та інших компонентів; обробка вина лужними агентами для зменшення кислотності з додаванням цукру (шапталізація); додавання гліцерину для зменшення кислотності, гіркоти, збільшення солодкості а також для переривання процесу бродіння (шиєлізація); настоювання і бродіння цукрового сиропу на меззі, що залишилася при виробництві вина (в результаті чого отримується вино, що дуже важко ідентифікувати); а також застосування недозволених консервантів, приготування штучних вин із сумішей компонентів та різні способи технологічної фальсифікації із застосуванням низькоякісних та небезпечних компонентів.[1]

Перелічені способи фальсифікації можна виявити в лабораторних умовах, оцінюючи міцність вина, масову концентрацію цукрів, приведеного екстракту, летючих та титрованих кислот. Також оцінюють наявність специфічних компонентів натуральних виноматеріалів, такі як гліцерин, винна, лимонна, і L-яблучна кислоти, метанол, відношення вмісту етанолу до гліцерину. Також оцінку безпечності продукту можна провести і в домашніх умовах.

На етикетці виноградного вина обов'язково має знаходитись чітко визначений перелік інформації, а саме: найменування вина, найменування і місцезнаходження підприємства, що виконувало розлив, наведення країни-виробника, регіону або конкретного господарства, вміст спирту в %об. та цукру, номінальна ємність пляшки в літрах, сантилітрах чи мілілітрах. Також може зазначатись сорт винограду, дані про якість вина, опис його органолептичних характеристик, спосіб виготовлення вина, рекомендації по вживанню, карта місцевості, де виготовлено вино. Відсутність переліченої інформації вказує на можливу фальсифікацію [2].

Абсолютно всі способи фальсифікації можна виявити за допомогою якісного аналізу в домашніх умовах. Для цього необхідно в посудину з водою занурити невелику ємність з вином, догори дном, з закритим пальцем горлечком. Забрати палець під водою. При цьому звернути увагу на поведінку вина – якісне натуральне вино не змішується з водою. Якщо ж продукт був фальсифікований будь-яким зі способів, відбудеться його плавне стікання стрічками на дно посудини, при чому чим грубіша фальсифікація, тим інтенсивніше витікання.

Отже, натуральне виноградне вино є корисним харчовим продуктом, що дуже часто підпадає під фальсифікацію, в результаті чого споживачі наражаються на небезпеку, придбаваючи не якісну продукцію. Аби захистити себе, необхідно уважно вивчати етикетку вина та перед вживанням проводити легкий тест на натуральність.

Список використаних джерел

1. Дубініна А. А., Овчиннікова І. Ф., Дубініна С. О. та ін., Методи визначення фальсифікації товарів. Підручник. Київ, 2010, 149 с

2. ДСТУ 4806:2007. Вина загальні технічні умови

УДК УДК 633.88 + 635.7 (477)

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКИХ, ПРЯНИХ І ЕФІРООЛІЙНИХ РОСЛИН В УКРАЇНІ

Мірзоєва Т. В., к.е.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним із напрямків підприємницької діяльності в Україні та світі є виробництво лікарських, пряних і ефіроолійних рослин. Цей напрямок уже розвинутий у багатьох країнах світу й стрімко розвивається в деяких. В Україні виробництво лікарських, пряних і ефіроолійних рослин, яке представляє сферу лікарського рослинництва, розвивається досить повільно, проте певні зрушення є. Станом на кінець 2018 р. фахівці оцінювали український ринок лікарських трав у 500-600 млн грн [4]. У першу чергу розвиток даного напрямку підприємництва зумовлюється тим, що в світі все більше поширюється тенденція до здорового способу життя. Відтак, лікарські, ефіроолійні та пряні рослини й продукти їхньої переробки, завдяки притаманним їм цілющим властивостям, користуються все більшим попитом. Наприклад, у Німеччині в останні роки населення віддає перевагу трав'яним чаям. Звідси – потреба у лікарських травах, яких тільки в Україні німецькі підприємці готові купувати понад 40 тис т на рік. Аргументом на користь виробництва лікарських культур є й те, що майже 80% ліків від серцевих хвороб виготовляються на основі рослинної сировини – іншої альтернативи людство поки що не винайшло. Значною мірою в умовах сучасності зростає також зацікавленість сільськогосподарських підприємців до виробництва лікарських рослин у зв'язку зі змінами клімату. Так, у південних регіонах України внаслідок глобального потепління все складніше стає вирощувати традиційні сільськогосподарські культури – соняшник, кукурудзу, пшеницю тощо. Перед аграріями постає необхідніть переорієнтації на виробництво посухостійких і стресостійких культур. Тому збільшується інтерес до виробництва лікарських рослин, значна частина яких легко переносить посуху [3]. І це тільки деякі аргументи на користь розвитку виробництва лікарських, пряних і ефіроолійних рослин. У той же час, ситуація з розвитком виробництва лікарських, пряних та ефіроолійних рослин вимагає прискіпливої уваги та виважених досліджень.

Аналіз статистичної інформації, здійснений у межах даного дослідження базувався на даних Державної служби статистики. За основу дослідження було прийнято звітність підприємств, які звітуються як виробники лікарських, пряних і ефіроолійних рослин. Аналіз статистичної інформації дозволив виявити низку різнопланових тенденцій розвитку виробництва лікарських, пряних і ефіроолійних рослин в Україні в 2017-2018 рр. Інформація,

представлена в табл. 1 свідчить, що в Україні протягом 2017-2018 рр. суттєво зменшилася кількість підприємств-виробників продукції лікарського рослинництва. Наприклад, якщо в 2017 році як виробники ефіроолійних рослин звітувалося 114 господарств, то в 2018 р. – тільки 74, виробників прянощів у 2017 р. було 47, а в 2018 – тільки 20. Меншою мірою, а саме з 73 до 63 зменшилася кількість виробників лікарських рослин протягом 2017-2018 рр. (табл. 1). Даний факт можна ідентифікувати як негативну тенденцію, так як скорочення кількості підприємств-виробників продукції лікарського рослинництва свідчить про зниження рівня конкуренції в межах даного сегменту економіки.

До негативних тенденцій відноситься також те, що приблизно вдвічі скоротилися посівні площі під пряними й ефіроолійними рослинами та на 13% площі під лікарськими рослинами в Україні в 2018 р., порівняно з 2017 р.

Таблиця 1 - Виробництво лікарських, пряних і ефіроолійних рослин у досліджуваних підприємствах за 2017-2018 рр.*

	К-сть господ-дарств	Посівна площа, га		Виробництво, ц		Урожай-ність, ц/га
		усього	у середньому га 1 госпо-дарство	усього	у середньому га 1 госпо-дарство	
2017 р.						
Рослини лікарські – усього	73	4930,0	68	37539,2	514,0	7,6
Прянощі – усього	47	3141,7	67	23278,8	495,0	7,4
Рослини ефіроолійні – усього	114	8496,1	75	53714,2	471,0	6,3
2018 р.						
Рослини лікарські − усього	63	4281,9	68,0	41968,3	617,5	9,8
Прянощі − усього	20	1355,6	67,8	7232,3	106,7	5,3
Рослини ефіроолійні − усього	74	4810,9	65,0	64558,0	993,0	13,4

*складено автором за [2]

Одним із основних показників розвитку тієї чи іншої галузі є обсяги виробництва продукції. Що стосується галузі лікарського рослинництва, то статистичні дані свідчать наступне. Попри суттєве скорочення посівних площ у 2018 р., порівняно з 2017 р. на 20,1 та 110,8% збільшилося виробництво лікарських і ефіроолійних рослин відповідно. Пояснити це можна, в першу чергу, збільшенням рівня врожайності, що дозволило нівелювати факт скорочення посівних площ. Так, врожайність ефіроолійних культур зросла на 72,4% у 2018 р., порівняно з попереднім. Вважаємо, що цьому сприяли як сприятливі погодні умови, так і зростаючий попит на ефірні олії, який змушує виробників докладати максимум зусиль у процесі виробництва – починаючи від вибору високопродуктивного насіння, закінчуючи збиральними і післязбиральним роботами. Виробництво пряних культур вітчизняними виробниками в 2018 р., порівняно з 2017, скоротилося на 78,4%. Це відбулося як через суттєве скорочення посівних площ, так і, швидше за все, через несприятливі погодні умови. Підтвердженням останнього є зменшення врожайності пряних культур на 28,4% у 2018 р., порівняно з 2017.

Інформація табл. 2 свідчить про величезний потенціал і економічну привабливість виробництва лікарських, пряних і ефіроолійних рослин в умовах сьогодення. Незважаючи на суттєве скорочення посівних площ під зазначеними культурами та скорочення чисельності виробників, вітчизняні підприємства протягом 2017-2018 рр. суттєво наростили обсяги реалізації лікарських, пряних і ефіроолійних рослин і збільшили вартість реалізованої продукції. Виконавши всі розрахунки та креслення на карті масштабу 1:200000 будується план Ніжинського району. Карта повинна відповідати дійсності. У даній карті зображують: контур району, дороги міжнародного значення та великі річки (рис.2).

Таблиця 2 - Реалізація лікарських, пряних та ефіроолійних рослин у досліджуваних підприємствах за 2017-2018 рр.*

	Кількість реалізованої продукції, ц	% до вироб-ництва	Вартість реалізованої продукції (без дотацій і ПДВ), грн	Ціна реалізації 1 ц, грн
2017 р.				
Рослини лікарські	15 366	40,9	27 951 502	1819,0
Прянощі	17 835	76,6	16 079 541	901,6
Рослини ефіроолійні	56 917	106,0	53 326 256	936,9
2018 р.				
Рослини лікарські	18647	44,4	46936870	2517,1
Прянощі	18481	255,5	22720784	1229,4
Рослини ефіроолійні	68413	106,0	52827565	772,2

*складено автором за [2]

Так, кількість реалізованої продукції у розрізі лікарських, пряних і ефіроолійних культур збільшилася в 2018 р., порівняно з попереднім на 21,4, 3,6 та 20,2% відповідно (табл. 2). І це результат, досягнутий за суттєвого скорочення підприємств-виробників і посівних площ. Привертає увагу рівень товарності пряних культур, який у 2018 р. склав 255,5%, не дивлячись на те, що цей рік був провальним для виробників прянощів у плані валових зборів і урожайності. Досягнутий рівень товарності є свідченням однієї з переваг продукції лікарського рослинництва – можливості зберігання виробленої в попередні роки продукції декілька років без втрати нею споживчих характеристик.

Варто відзначити, що локомотивом розвитку виробництва пряних культур в Україні та світі є така культура як коріандр – найпоширеніша та найзатребуваніша рослина в сукупності прнощів. Тенденцією останніх п’яти років в Україні є стрімке нарощування обсягів саме цієї культури та збільшення обсягів її експорту. Зокрема, основними покупцями українського коріандру є Індія (30%), Шрі-Ланка (20%) та Індонезія (10%) [1].

Фахівці зазначають, що як коріандр, так і інші лікарські культури мають величезний попит у світі, проте цінова кон’юнктура досить нестабільна й виробники мають зважати на це. Свідченням нестабільної цінової кон’юнктури було, наприклад, зниження ціни реалізації 1 ц ефіроолійних культур у 2018 р., порівняно з 2017 з 936,9 грн до 772,2 або на 18% (табл. 2). У той же час, за досліджуваний період на 36 і 38 % збільшилася ціна реалізації 1 ц пряних і лікарських культур, відповідно. У цілому, вартість реалізованих лікарських, пряних і ефіроолійних культур у 2018 р., порівняно з 2017 р., попри низку проблемних моментів, збільшилася на 68, 41 та 1%, відповідно. Чітко прослідковується взаємозв’язок із урожайністю та обсягами виробництва: у 2018 р. через низьку врожайність пряних культур, виник їх дефіцит, ціна зросла і виробники змогли отримати гарні прибутки за рахунок реалізації врожаю як поточного року, так і попередніх років. У той же час, такий позитивний факт як збільшення врожайності ефіроолійних культур у 2018 р. ймовірно спричинив зниження реалізаційних цін, порівняно з попереднім роком. Тим не менше, вітчизняний і світовий досвід свідчить, що виробництво коріандру та ефірних олій – це приклади економічно вигідної та еспортоорієнтованої діяльності в галузі лікарського рослинництва. Загалом, тенденції розвитку виробництва лікарських, пряних і ефіроолійних культур в умовах сьогодення свідчать, що даний напрямок підприємницької діяльності є надзвичайно привабливим з економічної точки зору – як безпосередньо для виробників, так і для держави й суспільства в цілому.

Список використаних джерел

1. Дейна Д. «Своя ніша»: як Україна опинилась в п’ятірці експортерів коріандру. URL: agravery.com (дата звернення 14.03.2019)

2. Державна служба статистики України. Київ. URL: http://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення 14.03.2019)

3. Мірзоєва Т.В. Аналіз впливу спеціалізації підприємства на ефективність виробництва лікарських культур. Економіка, управління та адміністрування № 4 (90) 2019. С. 28-32.
4. Україна продає закордон лікарські трави на $ 10 млн. URL: https://ukr.media/business/376998/ (дата звернення 16.03.2019)

УДК 664.6:001.8

ОЦІНКА ЯКОСТІ ХІБА ПШЕНИЧНО-ЖИТНЬОГО

Півторак С. Р., студент гр. ПТ-181
Науковий керівник: **Денисенко Т.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Хліб і хлібобулочні вироби традиційно займають особливе місце в структурі вітчизняного споживання, оскільки на ці продукти в Україні припадає до 40% загальної калорійності харчового раціону населення. Тому, дослідження з оцінки якості хліба є обґрунтованими і актуальними.

В даній роботі ми дослідили 2 види хліба - хліб з суміші житнього та пшеничного борошна 1-го сорту «П'ятачок» (зразок №1) та хліб з житнього, житньо-пшеничного оббивного борошна «Дарниця» (зразок №2).

Визначаючи органолептичні показники якості хліба за 20-ти бальною шкалою, ми отримали наступні результати: зразок №1 отримав оцінку 14,5 балів, що значить - хліб доброї якості; зразок № 2 оцінили в 18,5 балів – хліб відмінної якості. Така різниця в результатах обумовлена нижчими оцінками деяких характеристик показників зразка №1, а саме: зовнішній вигляд хліба «П'ятачок» був помітно гірший (присутні невеликі пом'ятини, декілька тріщин на скоринці), дещо вологий м'якуш, що вказує на недостатню пропеченість.

Наступним етапом нашого дослідження було визначення вологості хліба. Обидва зразки показали допустимий відсоток вологості. За стандартом хліб з суміші житнього та пшеничного борошна 1-го сорту «П'ятачок» не повинен мати вологість більше 50%, наш зразок має вологість 48,87%, тому він відповідає стандарту. Хліб з житнього, житньо-пшеничного оббивного борошна «Дарниця» за стандартом не повинен мати вологість більше 49,0%, наш зразок має вологість 48,27%, тому він також відповідає стандарту.

Визначаючи кислотність хліба в градусах кислотності, ми отримали результати обох зразків у межах норми. За стандартом зразок №1 не повинен мати кислотність більше 10^0, наш зразок має кислотність $8{,}69^0$ і тому він відповідає стандарту. Зразок №2 за стандартом не повинен мати кислотність більше 11^0 ,наш зразок має кислотність $9{,}02^0$ і тому він відповідає встановленим вимогам.

Останнім етапом нашого дослідження було визначення поруватості хліба - відношення об'єму пор м'якушу до загального об'єму хлібного м'якушу, виражене у відсотках. За стандартом дані зразки повинні мати поруватість не менше 50 %. Зразок №1 має поруватість 67,81 %, а зразок №2 - 58,77 %, тому вони відповідають нормі.

Отримані результати показують, що обидва зразки - «П'ятачок» і «Дарниця» - за органолептичними, фізико-хімічними показниками відповідають встановленим вимогам чинної нормативно-технічної документації і це говорить на користь їх конкурентоспроможності на ринку України.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
2. ДСТУ-П 4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.

УДК 339.3.684.645

АНАЛІЗ РИНКУ МЕБЛІВ

Мура І. В., студ. гр. ПТ-171
Науковий керівник: **Ганєєва Т. В.,** старший викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Протягом останніх років ринок меблів демонструє позитивне зростання. Покупці здебільшого стали орієнтуватися на меблі українських виробників і як наслідок обсяги виробництва меблів почали зростати. Структура меблевого виробництва зображена на рисунку 1.1.

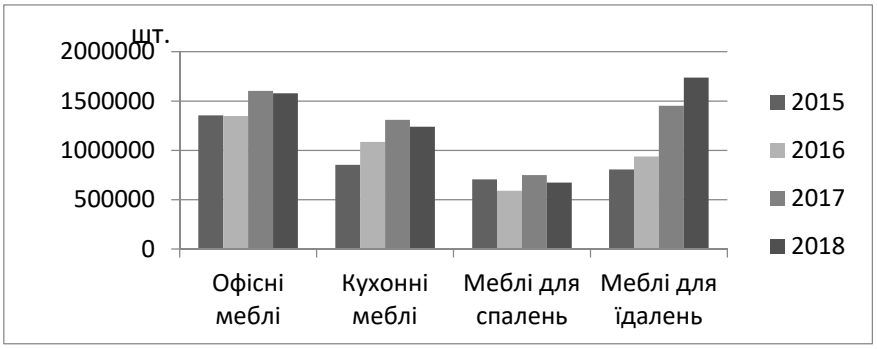


Рисунок 1.1 — Структура виробництва меблів протягом 2015-2018 років

Порівнюючи статистичні дані можна побачити, що з 2015 по 2018 рік виробництво меблів зросло приблизно на 1,5 млн. шт., значний стрибок відбувся в 2017 році. Найбільша частка припадає на меблі для їдалень та офісні.

Виробництвом меблів в Україні займається приблизно 5000 компаній, однак серед них лише 30 відносяться до великих, решта середні, малі підприємства та майстерні, які виробляють ексклюзивні зразки невеликими партіями. До рейтингу найкращих виробників мебельної продукції відносять: «Владар меблі», «Enran», «MERX», «Supernova» та інші.

Також спостерігається значне збільшення онлайн - продажів меблів, імовірніше за все вони будуть зростати. Інтернет-магазини змушені удосконалювати процеси обробки та доставки товарів. До популярних інтернет-магазинів, відносяться: «Файні меблі», «Мебеліс», «Дубок», «Дивани для нірвани, «Мебельок».

Обсяги реалізованої меблевої продукції з кожним роком зростають, порівняно з 2015, вони зросли у 2 рази. Найбільший попит спостерігається у великих містах, а особливо: у Києві та області, Одесі, Дніпропетровську, Львові.

У структурі реалізованих меблів найбільшу частку (близько 60%) займають меблі для житла, 25-30% офісні, решта спеціальні (для шкіл, дитсадків, медичних установ) меблі. У ціновому діапазоні близько 40% складають недорогі масові меблі, 40-50% середнього діапазону, решта — елітні.

Українські меблі займають близько 70% ринку, решта імпортовані вироби. Найбільше імпортованих меблів припадає на Китай, Польщу, Німеччину, Італію.

За кордоном вітчизняні меблі користуються популярністю, відповідно експорт зростає. За статистикою Україна входить в перелік 50 країн за рівнем експорту меблів, і постачає їх близько в 100 країн світу. Найбільшим попитом користуються меблі з дерева. На першому місці стосовно експорту знаходиться Польща, лише за 2018 рік було поставлено товарів більше ніж на 2 млн. $. Значні обсяги поставок меблів спостерігаються до Німеччини, Білорусі, Данії, Бельгії та інших.

Ще до 2013 року частка експорту меблів в країни СНД становила близько 70%, протягом останніх років спостерігалася переорієнтація на ринки Європи. Сьогодні ж провідні українські компанії взяли маршрути на Північну Америку та Австралію.

Підводячи підсумки, можна говорити про значний потенціал українського меблевого ринку на закордонних простора в майбутньому. Меблеве виробництво знаходиться в постійному русі. Дизайни меблів постійно змінюються, використовуються новітні технічні і конструкторські прийоми, освоюються нові матеріали для виробництва. Виробники для підтримки конкурентоспроможності мають слідкувати за тенденціями та економічними змінами і постійно вдосконалювати власну продукцію. До основних тенденцій відносять зростання попиту на екологічні та офісні меблі, а також зростання онлайн - продажів.

Список використаних джерел

1.Офіційний сайт Державної служби статистики

2.Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://www.mvmplant.com/lib/top-reyting-nayvdomshih-naykrashchih-virobnikv/meblv-ukraini.html

3.Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://kotly_opalennya.tilda.ws/page5143130.html

---

УДК 637:001.8:339.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЙОГУРТІВ, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ У ВІТЧИЗНЯНИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Половий Д.В., студ. Гр. МПТп-191
Науковий керівник: **Денисенко Т.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Йогурти – один з найбільш перспективних сегментів молочної продукції в Україні. Вони є одним із улюблених продуктів населення, їх середньорічний приріст споживання, а відповідно і виробництва в Україні становить в середньому 10%.

Згідно з ДСТУ 4343:2004, йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus, Streptococcus salivarius subsp. thermophilus.*

Вступ України до СОТ відкрив дорогу іноземним виробникам. Великі компанії з іноземним капіталом постійно збільшують контрольовану ними частку ринку, поглинаючи конкурентів. Тому питання якості є досить актуальними. Відповідність товару вимогам нормативної документації забезпечує впевненість споживачів та потенційних покупців в безпечності та якості товару.

Метою роботи є характеристика показників якості йогуртів, що реалізуються у вітчизняних торговельних мережах.

На основі попередньо проведеного опитування, було встановлено, що найбільшим попитом у споживачів йогуртів користуються такі торгові марки як «Яготинський», «На здоров'я» та «Растішка». Саме тому об'єктами нашого дослідження обрано йогурти цих торгових марок..

Всі дослідження було проведено в лабораторії кафедри підприємництва і торгівлі Національного університету «Чернігівська політехніка». Вимоги до якості йогуртів наведені в ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови. [1].

Результати дослідження показників якості йогуртів представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати досліджень зразків йогуртів

Показники якості йогуртів	Вимоги за ДСТУ 4343:2004	Фактичні показники зразків		
		«Растішка»	« На здоров'я»	«Яготинський»
Органолептичні показники				
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора	Чистий, кисломолочний без сторонніх присмаків і запахів, з присмаком банану	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, смак і запах обліпихи	Чистий, кисло мол. з вираженим присмаком персика
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора желе -або кремоподібна	Однорідна, ніжна,у міру щільна, без газоутворення	Однорідна, ніжна, кремоподібна, маса з частками персиків	Однорідна, ніжна, щільна, дещо порушений згусток
Колір	Від білого до світло жовтого або обумовлений кольором застосованого наповнювача	Білий з кремово-жовтуватим відтінком	Молочно-помаранчевий	Білий з жовтуватим відтінком, не характерний для персикового йогурту
Фізико-хімічні показники				
Масова частка жиру,%: нежирного жирного вершкового	До 1,0 включ. Від 1,5 до 6.0 включ. Понад 6,0	1,93	1,72	3,01
Кислотність: $^{\circ}$Т	Від 80 до 140	159	93,6	100,67

За результатами органолептичної оцінки всі досліджувані зразки йогурту повністю відповідають вимогам встановленим в ДСТУ.

Оцінка фізико-хімічних показників якості йогуртів показала, що зразок № 1 Растішка» має підвищену кислотність (159 $^{\circ}$Т). Зразки йогурту ТМ «Яготинський», ТМ «На здоров'я» мають кислотність у межах норм ДСТУ. Всі досліджувані зразки відповідають вимогам щодо вмісту жиру.

За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що в повністю відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 зразки ТМ «Яготинський» і ТМ «На здоров'я». Йогурт ТМ «Растішка» має підвищену кислотність, тому не є якісним.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови. Національний стандарт України. – чинний від 01.10.05 – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 5 с.

УДК 174:658

ПРОФЕСІЙНА ТА ДІЛОВА ЕТИКИ ПІДПРИЄМСТВА

Сухомлин А. С., студ. гр. ПТт-181
Науковий керівник:**Соломаха І. В.,** к.е.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Професійна етика – це такі моральні обов'язки, в яких відбивається ставлення представника певної професії до об'єкта праці, до колег, до партнерів, до членів суспільства. Це усвідомлення своєї моральної відповідальності і готовності виконувати свій професійний обов'язок [1].

Професійна етика регулює відносини між керівником і підлеглим, фахівцем і клієнтом, бізнесменом з іноземцями тощо.

Професійна етика перш за все базується на таких основних принципах, як: професійна відповідальність, професійний обов'язок, професійна совість.

А також вона базується на додаткових принципах, які тісно пов’язанні з основними, це: професійна честь, професійна гідність, професійна справедливість, професійний такт.

Професійний обов’язок – обов’язок який чітко й детально фіксує службові обов'язки в певній діяльності чи галузі діяльності. Саме усвідомлення свого професійного обов'язку спонукає багатьох фахівців ставитися до справи з найбільшою відповідальністю, орієнтуватися не стільки на особисті, скільки на громадські, національні інтереси. Крім того професійний обов’язок не тільки визначає загальні правила виконання фахівцем своїх службових обов'язків, а й часом наказує його поведінку в різних ситуаціях,

Професійна відповідальність характеризується моральним ставлення фахівця до інших людей. до суспільства, та визначає здатність людини свідомо виконувати певні моральні вимоги і стоячі перед ним завдання, здійснювати правильний моральний вибір, досягати певного результату [1].

Професійна совість допомагає фахівцеві подивитися на зміст, результати своєї праці з позицій загальнолюдських моральних цінностей.

Професійна справедливість передбачає рівність всіх працівників, тобто відсутність поділу «своїх» і «чужих», «зручних» і «незручних», «союзників» і «конкурентів». Результати такого поділу можуть призвести до руйнування морально-психологічного клімату в колективі та негативно позначитися на результатах того чи іншого виду діяльності.

Професійна честь і професійна гідність розкривають ставлення особистості до самої себе і ставлення до неї з боку суспільства, інших осіб. І хоча ці поняття є тотожними, проте вони відрізняються між собою.

Професійна честь це – усвідомлення фахівцем змісту свого професійного обов'язку та необхідності його виконання, визнання і оцінка суспільством, колективом дійсних заслуг особистості, наявність у фахівця постійної та готовність в будь-яких умовах і в будь-який час до кінця виконати професійний обов'язок, зберегти і не заплямувати свою честь.

Професійна гідність – відображає, перш за все, конкретне втілення і використання фахівцем своїх прав, свобод, обов'язків, відповідальності як самовираження особистості.

Професійна етика виражається через кодекси поведінки, які встановлюють моральні взаємини між членами колективу [1].

Ділова етика – це насамперед манери ведення переговорів із партнерами; та ведення документації; зовнішній вигляд та інше.

Кожне підприємство розробляє свою манеру проведення переговорів, проте результат який бажає отримати підприємство є для всіх однаковий – подальша співпраця. Під час переговорів легше встановити контакт коли партнери розмовляють однією мовою, є обізнаними та володіють інформацією про об’єкт переговорів, здатні йти на поступки,

намагатися вирішувати питання без суперечок, а у разі виникнення суперечки не допустити переростання нормальної суперечки з ділових питань в міжособистісну конфронтацію.

Крім манери спілкування під час переговорів, науковці виділяють ще 3 моделі спілкування :

- ставлення керівника до підлеглих («згори - вниз»);
- ставлення підлеглого до свого керівника («знизу – вгору»);
- між колегами.

Від того як буде налагоджений механізм людських відносин у підприємницькому середовищі (як внутрішньому, так і зовнішньому), буде залежати авторитет підприємця та його успіх на ринку [1].

На сьогоднішній день мабуть не існує жодного підприємства яке б не дотримувалась певного дресс-коду, тому він є не від'ємною частиною ділової культури. В бізнесі надається перевага таким видам одягу, як: для чоловіків - ділові костюми, для жінок це можуть спідниці, блузки, офісні сукні, або ділові сукні.

Залежно від того яким, видом діяльності займається підприємство обирається колір костюму. Такі галузі, як фінанси, консалтинг або автомобільний бізнес, дотримуються тільки офіційних бізнес-тонів. До них відносяться: темно-синій, темно-сірий, а для урочистих заходів - чорний. І те, що для світу фінансів є абсолютним табу, в текстильному, дизайнерському або рекламному бізнесі може бути цілком природним.

Крім дотримання професійно етика, ділового спілкування, дресс-коду в бізнесі прийнятно дарувати подарунки. Про те не будь-який подарунок можна одарувати своєму бізнес-партнеру. Прийнятно дарувати: пера, гаманці, сумки, алкоголь, книги тощо. Не прийнято дарувати приладів для паління, тютюнових виробів, предмети туалету, білизну, колготи, навіть якщо вони від престижних фірм. Винятком із цього переліку є краватка, яка у певних випадках вважається допустимим сувеніром. Серед сучасних подарунків бізнес-класу популярною стала цифрова фоторамка, яку можна використовувати для перегляду світлин, для реклами і в якості презентаційного обладнання. Дорогоцінні подарунки даруються фірмою фірмі лише в особливих випадках, наприклад, на ювілеї. В такій ситуації подарунком може бути оргтехніка, антикваріат і навіть автомобіль. Подарунки фірмі вручаються на загальних зборах її працівників у святковій атмосфері.

Проаналізувавши вище викладений матеріал можна зробити висновок що успіх підприємницької діяльності залежить від багатьох факторів. Для ведення бізнесу не достатньої тільки статутного капіталу, наявності обладнання, та інших факторів необхідних для здійснення господарської діяльністю. Бізнес це перш за все професійна та ділова етика.

Список використаних джерел

1. Лавриненко, В. Н. Деловая этика и этикет/ В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; под редакцией В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышовой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 118 с

УДК 664:663.813

ОЦІНКА ЯКОСТІ СОКІВ

Сетун М. А., студ. гр. МПТп-191
Науковий керівник: **Денисенко Т. М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Багато українських споживачів оцінюють сокову продукцію як смачний і приємний напій. Разом з тим соки і сокова продукція є одним з найважливіших джерел отримання необхідних організму поживних речовин, а саме, вітамінів, мінералів, глюкози, фруктози, мінеральних солей та органічних речовин.

Результати, багаторічних досліджень фахівців в галузі харчування, підтверджують позитивний вплив соків і сокової продукції на здоров'я людини. У своїх працях вони

неодноразово підкреслюють необхідність включення сокової продукції в раціон харчування кожної людини. Саме завдяки корисним властивостям і доступності соків і сокової продукції Всесвітня організація охорони здоров'я включила її в рекомендації щодо збільшення кількості фруктів і овочів в раціоні харчування людини. Щоденний прийом соків може забезпечити організму добову потребу в корисних речовинах. Особливої актуальності вживання соків набуває в осінньо-зимовий період, коли організм людини найбільше потребує вітамінної підтримки.

Соки отримують з фруктів і овочів шляхом механічної дії і консервування фізичними способами (крім обробки іонізуючим випромінюванням).

В даний час виробляють наступні види соків: фруктові; купажовані; концентровані; для дитячого та дієтичного харчування; фруктові нектари; овочеві; соковмісні фруктові та овочеві напої.

Як об'єкти дослідження були обрані три зразки соків таких торгових марок: Sandora (Сік апельсиновий відновлений неосвітлений пастеризований), Galicia (Сік яблучно-полуничний, гомогенізований, стерилізований) та Коник (Сік яблучно-виноградний 100% без цукру, неосвітлений, пастеризований). Відповідність маркування, зазначеної на досліджуваних зразках вимогам нормативної документації представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Аналіз маркування досліджуваних зразків

Найменування показника	Досліджувані зразки		
	Sandora	Galicia	Коник
1. Найменування соку	Сік апельсиновий відновлений неосвітлений пастеризований	Сік яблучно-полуничний, гомогенізований, стерилізований	Сік яблучно-виноградний 100% без цукру, неосвітлений, пастеризований
2. Найменування місцезнаходження виробника	ТОВ «Сандора», Україна, Миколаївська обл. , Жовтневий район 57233 с. Миколаївське, гаряча лінія 0-800-300-311	ТзОВ «Яблуневий дар», Україна 81500, Львівська обл. ,м. Городок, вул. Львівська 274а, гаряча лінія +380323131783	ФГ «Коник», Україна, 89421, Закарп.обл., Ужгородський район, с. Сторожниця, вул. Заводська, 13 гаряча лінія 0-800-50-20-15
3. Об`єм соку, л	0,5	0,3(±1,5%)	0,3(±15 мл)
4. Харчова цінність 100 г продукту	Вуглеводи – 9,0г	Білки – 0,6г, вуглеводи – 6г	Білки- 0,4г, жири – 0г, вуглеводи – 9,0г
5. Склад соку	Яблучний – 80%, полуничний – 20%	Апельсиновий сік	Яблучний – 80%, виноградний – 20%
6. Дата виробництва	12.05.2015	05.12.2016	06.04.2014
7. Термін придатності	12 місяців з дати вироництва	12 місяців з дати виробництва	2 роки з дати виготовлення
8. Умови зберігання	Зберігати при 0- +25°С, вологості повітря не більше 75%, відкритий пакет при 2-6°С не більше доби	Зберігати при 0- +25°С, вологості повітря не більше 75%, відкритий пакет при 2-6°С не більше доби	Відкриту пляшку зберігати в холодильнику не більше доби при 0-+25°С, вологості повітря не більше 75%
9. «Перед вживанням збовтати»	Зазначено	Зазначено	Зазначено
10. Енергетична цінність	180 кдж (43 ккал)	142 кдж (34 ккал)	175,72кдж(42 ккал)
11. Інформація про ГМО	Без ГМО	Без ГМО	Без ГМО

Можна зробити висновок про те, що всі зразки відповідають вимогам нормативної документації. ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила».

Органолептична оцінка - це оцінка відповідної реакції органів чуття людини на властивості харчового продукту як досліджуваного об'єкта, що визначається за допомогою якісних і кількісних методів. Якісна оцінка виражається за допомогою словесних описів, а кількісна, що характеризує інтенсивність відчуття, - в числах (шкалах) або графічно.

Визначення органолептичних властивостей відновленого соку проводиться за ДСТУ 7159:2010. Консерви. Соки відновлені.

Органолептичні показники визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція і смак.

На основі отриманих даних після проведення органолептичної оцінки якості досліджуваних зразків маємо такі результати:

- консистенція у всіх трьох зразках однорідна рідина не прозора з м`якоттю;
- приємний смак без сторонніх присмаків і без сторонніх запахів у зразках соків ТМ «Galicia» та ТМ «Коник», а у ТМ «Sandora» відчувається природна гіркота;
- колір однорідний по всій масі у всіх трьох зразках.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок про те, що зразки соків ТМ «Sandora», ТМ «Galicia» і ТМ «Коник» відповідають вимогам ДСТУ 7159:2010.

Фізико-хімічні властивості визначають поведінку продукту при зберіганні і переробці, а також забезпечують бажану структуру, технологічні і споживчі властивості готового виробу.

Відповідно до вимог ДСТУ 7159:2010 показник титрованої кислотності повинен бути від 0,3 до 1,4%. У досліджуваних зразках цей показник становить ТМ «Sandora» - 1,23%, ТМ «Galicia» - 0,54%, ТМ «Коник» - 0,72%. Отже, всі зразки відповідають вимогам ДСТУ за показником масова частка титрованої кислотності.

Вміст сухих речовин в досліджуваних зразках соків становить ТМ «Galicia» –8,4%, ТМ «Sandora» – 8,5% та ТМ «Коник» – 10,9%. За цим показником жоден із зразків не відповідає вимогам ДСТУ (не менше 11,2%).

У результаті досліду на вміст штучних підфарбовувачів виявлено, що всі три зразки мають натуральні барвні речовини із групи антоціанів (всі зразки змінили своє забарвлення при зміні pH середовища).

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що жоден із досліджуваних зразків соків не відповідає вимогам ДСТУ.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила».
2. ДСТУ 7159:2010. Консерви соки відновлені
3. ДСТУ 4957:2008 «Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності»

УДК 664:001.8.639.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РИБНИХ КОНСЕРВІВ

Коток В.Ю., студ. гр. МПТп-191
Науковий керівник: **Денисенко Т.М.,** к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Рибні консерви –це продукти, що розфасовані в герметично закупорену тару, залиті заливкою та піддані стерилізації. Вони є найбільш стійкими при зберіганні продуктами переробки риби. За поживною цінністю та смаковими властивостями вони перевершують сировину, з якої приготовані.

Метою роботи є дослідження показників якості рибних консервів.

Об’єктом дослідження обрано 3 зразки рибних консервів: сардини натуральні з добавленням олії «Боцман», сардини натуральні з добавленням олії «Премія», сардини натуральні з добавленням олії «Аквамарин».

Маркування банок зразків консервів відповідає встановленим вимогам. Результати дослідження органолептичних показників якості наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати дослідження органолептичних показників зразків

Показник	Вимоги ГОСТ 7452-97	Зразок 1 «Боцман»	Зразок №2 «Премія»	Зразок 3 «Аквамарин»
Стан риби	Шматки риб цілі, при викладанні з банки не розпадаються, поперечний зріз або порції риб цілий.	Шматки риб цілі, при викладанні з банки не розпадаються, поперечний зріз риб цілий.	Шматки риб цілі, поперечний зріз риб цілий, при викладанні з банки не розпадаються.	Шматки риб цілі, при викладанні з банки не розпадаються, поперечний зріз риб цілий.
Консистенція	Ніжна, соковита чи щільна. Можливе сухувате м'ясо риби.	Ніжна, соковита.	Ніжна, соковита. Кістки, плавники тверді, розсипчасті.	Щільна, злегка сухе м'ясо риби.
Смак	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього присмаку та гіркоти. Для консервів з додаванням ароматизованої олії з легким присмаком складових компонентів.	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього присмаку та гіркоти.	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього присмаку та гіркоти.	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього присмаку та гіркоти.
Запах	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього запаху. Для консервів, виготовлених із застосуванням лука, кропу, прянощів або ароматизованої олії, з легким ароматом складових компонентів.	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього запаху.	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього запаху.	Приємний, властивий консервам даного виду, без стороннього запаху.

За результатами оцінки органолептичних показників всі зразки рибних консервів відповідають вимогам ГОСТ 13865-2000 «Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия» [1].

Із фізико-хімічних показників визначали герметичність упакування, масову частку солі, стан внутрішньої поверхні банки. Результати наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Результати досліджень консервів за фізико-хімічними показниками

Показник	Вимоги ГОСТ 13865-2000	Зразок 1 «Боцман»	Зразок 2 «Премія»	Зразок 3 «Аквамарин»
Герметичність та стан внутрішньої поверхні металевої тари	Банка герметично запакована, всередині відсутні дефекти.	Банка хромована з пластизолем та вкрита харчовим лаком. Не герметична. Також присутня невелика кількість іржі всередині банки.	Банка збірна, хромована, вкрита харчовим лаком. Не герметична. Дефекти всередині банки відсутні.	Банка хромована з пластизолем та вкрита харчовим лаком. Герметична. Дефекти тари відсутні.
Масова частки кухонної солі, %	1,2–2,0	2,1	1,72	3,36

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що зразки досліджуваних консервів відповідають встановленим вимогам лише за органолептичними показниками. Фізико-хімічні показники не відповідають встановленим вимогам ГОСТ. Отже, наші зразки консервів ТМ «Боцман» і ТМ «Премія»- неякісні і вживати їх небезпечно. Зразок ТМ «Аквамарин» можна споживати, оскільки в ньому перевищена тільки масова частка кухоної солі.

Список використаних джерел

1. ГОСТ 13865-2000 «Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия»

УДК 658

ТЕХНОЛОГІЯ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Темнюк Д.Ю., студ. гр. ПТ-191
Науковий керівник**: Іванова Н. В.,** д.е.н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Технологія прийняття господарського рішення починається з виявлення та формулювання сукупності проблем, що в даний момент стоять перед фірмою. У випадку, коли таких проблем більше, ніж реально можна розв'язати, визначається їх пріоритетність. При цьому обираються найбільш та найменш важливі, для яких встановлюються різні терміни реалізації. Після виявлення та остаточного формулювання проблем починається стадія пошуку інформації та формування альтернатив рішення. Масштаб пошуку необхідної інформації залежить від повторюваності, рутинності або новизни проблеми. Коли обрана проблема виникла, то керівник може скористатися вже розробленими програмами та моделями реалізації рішення. У разі принципової новизни проблеми здійснюється пошук і виробляється достатня кількість альтернатив для забезпечення найбільшої обґрунтованості обраного шляху. Успіх у справі розв'язання проблеми переважно визначається тим, наскільки зрозумілі причинно-наслідкові зв'язки між діями та результатами. Істотну допомогу в процесі накопичення необхідної інформації надає аналіз зовнішнього середовища підприємства в поточному та перспективному періодах [1].

В теорії менеджменту відокремлюють дві основні технології прийняття управлінських рішень:

-інтуїтивну;

-раціональну.

В основу інтуїтивної технології прийняття управлінського рішення покладено досвід менеджера, який приймає рішення (рис. 1).

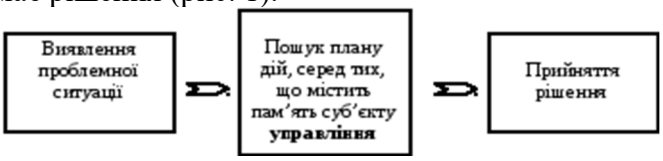


Рисунок 1 – Технологія інтуїтивного прийняття рішень

Переваги такої технології – швидкість прийняття управлінського рішення; недолік – високий відсоток помилок при відсутності аналогічного досвіду.

В основу раціональної технології прийняття управлінського рішення покладено аналіз та вибір альтернатив.

Рис. 2. Технологія раціонального прийняття рішень

Процес розробки та прийняття господарського рішення розпочинається з виявлення й формулювання сукупності проблем, які на даний момент виступають перед підприємством (підвищення прибутків, засвоєння нових видів продукції, розширення ринків збуту, зниження ефективності підприємства у порівнянні з попереднім періодом, невідповідність результатів запланованим цілям; незадовільні результати порівнянь з аналогічними підприємствами тощо)

Процес вибору може спиратися на раціональні докази, інтуїцію та на їх комбінацію. Після процесу прийняття рішень відбувається передача його для реалізації, організація підтримки даного процесу, забезпечення необхідними ресурсами, створення системи зворотного зв'язку. Основні вимоги для реалізації прийнятого рішення включають: практичне використання; економічність (ефект отримуємо завдяки реалізації за допомогою прийнятого рішення); достатня точність, яка гарантує відповідність отриманого результату тому, що очікується; надійність (не допускати значних похибок і не створювати ситуацій з підвищеним ризиком) [2].

Amazon.com – приклад компанії, яка досягла комерційного успіху за рахунок використання нової бізнес-моделі. Вони були одним із перших інтернет-сервісів, орієнтованих на продаж реальних товарів масового попиту. Нині це найбільша за обігом компанія, що продає товари та послуги через Інтернет. При цьому з погляду впливу на формат і правила гри на ринку значення запропонованої Amazon.com бізнес-моделі складно переоцінити, оскільки решта компаній були змушені підлаштуватись під нові умови роботи і ставати інноваційними послідовниками. Застосування нової успішної бізнес-моделі зумовило виникнення цілих індустрій, наприклад, послуг із розробки інтернет-магазинів, розміщення контекстної та медійної реклами в Інтернеті, служб поштової кур'єрської доставки товарів тощо.

Список використаних джерел

1.Дерлоу Д. Ключові управлінські рішення. Технологія прийняття рішення: Посібник. – К.: Всеувито, Наукова думка, 2001. – 242 с.
2. Катренко А.В., Пасічник В.В., Пасько В.П. Теорія прийняття рішень. Підручник – К.: Видавнича група BHV, 2009. – 448 с.
3.Гнатієнко Г.М. Експертні технології і прийняття рішень : монографія / Г.М. Гнатієнко, В.Є. Снитюк. – К. : Маклаут, 2008. – 442 с.

УДК 658

ВИБІР СИСТЕМИ ОПЛАТИ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПРАЦІ

Губанов Д., студ. гр. ПТ-191
Науковий керівник: **Іванова Н. В.,** д.е.н. професор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Система оплати є одним із головних факторів для покращення роботи працівників. Система оплати праці – це визначений взаємозв'язок між показниками, що характеризують міру (норму) праці та міру її оплати в межах і понад норми праці, які гарантують одержання працівником заробітної плати відповідно до фактично досягнутих результатів праці (відносно норми), погодженої між працівником і роботодавцем ціною його робочої сили. У свою чергу,

під формою оплати праці розуміють той чи інший вид систем оплати, згрупований за ознаками основного показника обліку результатів праці при оцінці виконаної працівником роботи з метою її оплати. В Україні застосовують дві основні форми оплати праці: почасову та відрядну. Головною відмінністю однієї форми від іншої є показники, які застосовують для виміру праці при визначенні заробітної плати. Почасову форму оплати праці застосовують у разі, коли як вимірник результатів праці використовують кількість відпрацьованого часу. Якщо вимірником результатів праці є кількість виготовленої продукції (виконаних робіт, наданих послуг), то застосовують відрядну форму оплати праці. Як правило, відрядну форму оплати праці застосовують при простій повторюваній праці, а почасову – при складній інтелектуальній, творчій.[1] Тобто все залежить від характеру роботи: де, ким та за яких умов вона виконується (або виконуватиметься). Як правило, відрядну форму оплати праці застосовують при простій повторюваній праці, а почасову – при складній інтелектуальній, творчій. Погодинно-преміальна система – це поєднання простої погодинної оплати з премією, яка виплачується за кількісні та якісні досягнення в роботі.[2]

Стимулювання праці шляхом заробітної плати. Матеріальне стимулювання в торгівлі передбачає оплату праці робітників торгівлі відповідно до діючого законодавства в розмірі визначеному посадовими окладами, ставками, надбавками, преміями тощо. Етапи розробки системи матеріального стимулювання праці робітників:

- вибір форм та систем організації заробітної плати;
- обґрунтування тарифних ставок та окладів;
- формування системи додаткового стимулювання праці

Система додаткового стимулювання персоналу розробляється з метою посилення трудової мотивації працівників. Вона включає в себе наступні інструменти стимулювання: система преміювання за поточні результати господарської діяльності та окремі досягнення; доплати та надбавки; одноразові заохочення за результати праці; системи участі найманих робітників у прибутках та капіталі підприємства; інші соціальні виплати та пільги.

Основними елементами преміювальної системи є: показники преміювання, тобто конкретні результати господарсько-фінансової діяльності, при досягненні яких сплачується премія, умови преміювання, розміри та шкали преміювання, коло робітників, що преміюються. Крім преміювання за поточні результати діяльності розрізняють премії, що сплачуються одноразово та за спеціальними системами преміювання: за сприяння винахідництва, створення та впровадження нової техніки, за скорочення часу вантажно-розвантажувальних робіт, раціоналізацію маршрутів перевезення тощо.

Доплати до заробітної плати – це грошові виплати, які сплачуються з метою компенсації додаткових витрат або складних умов праці окремих працівників (за сумісництво професій, збільшення обсягів виконуваних робіт, за виконання обов’язків тимчасово відсутніх працівників, за керівництво бригадою, за роботу в нічний час, у вихідні, святкові дні). Надбавки до заробітної плати – це грошові виплати персонального характеру, котрі систематично нараховуються до існуючої заробітної плати (надбавки за професійну майстерність, високий рівень обслуговування, володіння іноземними мовами та ін.).

Витрати на оплату праці поділяються на:

1. Основна заробітна плата – це винагорода за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці (часу, виробітку, обслуговування, посадових обов’язків);

2. Додаткова заробітна плата – це винагорода за понаднормову працю, трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці (доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, премії, пов’язані з виконанням виробничих завдань та функцій);

3. Інші заохочувальні та компенсаційні виплати – це виплати у формі винагороди за підсумками роботи за рік, премії за спеціальними системами і положеннями, компенсаційні та інші грошові та матеріальні виплати, які не передбачені актами чинного законодавства або які проводяться понад норми, встановлені зазначеними актами [3].

Список використаних джерел

1. Податки облік // iFactor : веб-сайт. URL: https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2016/june/issue-50/article-18968.html (дата звернення 06.04.2020)
2. Вибір форми та системи організації заробітної плати // Pidruchniki: веб-сайт. URL: https://pidruchniki.com/15931106/ekonomika/sistema_organizatsiyi_oplati_pratsi (дата звернення 06.04.2020)
3. Організація матеріального стимулювання праці робітників торговельного підприємства // Buklib.net : веб-сайт. URL: https://buklib.net/books/25527/ (дата звернення 06.04.2020)

УДК 658

ПРОЦЕС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Петрюк Д., студ. гр. ПТ-191
Науковий керівник: **Іванова Н. В.,** д.е.н. професор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Процес прийняття рішень це досить складний і неоднозначний процес, який може відрізнятися результатом у різних людей і буде індивідуальним для кожного. Рішення яке потрібно прийняти – це рішення вирішення поставленої проблеми.

Проблема — складне теоретичне або практичне питання, що потребує розв'язання, вивчення, дослідження. Проблема — об'єкт явище збуджуючого характеру як стимул діяльності спонукаючого характеру — незадоволений попит чи нереалізовані потреби, дефект, вада, чи загроза що змушує цілеспрямовано ліквідувати проблему шляхом уникнення взаємодії чи зміни стану об'єкту, себе чи свого ставлення до подій.

Якщо оминути всі нюанси кожної ситуації проблеми, то процес прийняття рішень можна умовно поділити на п’ять етапів, кожний з яких виступає певним кроком до найбільш правильного вирішення поставленої проблеми. Перший етап – це правильна постановка та стовідсоткове розуміння проблеми. Другий – це певний аналіз для визначення певних обмежень і критеріїв в прийнятті рішення проблеми. Третій етап – це визначення та відбір альтернативних варіантів рішень, які з великою вірогідністю можуть бути реалізовані. Четвертий – обрання найкращого рішення та його остаточне виконання. І п’ятий етап – це етап який відбувається вже після реалізації рішення – це його аналіз та дослідження.

В першому етапі потрібно повністю поставити проблему, щоб можна було зрозуміти, що саме потрібно вирішити. Треба зібрати всю інформацію про цю проблему. Також важливо систематизувати цей аналіз та дослідження, це допоможе в рази облегшити даний етап. Ще, від першого етапу залежать всі подальші етапи та дії в бік вирішення поставленої проблеми, отже потрібно бути дуже відповідальним в цьому питанні.

Другий етап це також аналіз, який зосереджений не на формулюванні проблеми, а на всіх нюансах вже поставленої проблеми. На цьому етапі потрібно аналізувати саму проблему, збирати інформацію яка може допомогти в пошуках правильного її рішення. Також потрібно зрозуміти стосовно яким критеріям проблему потрібно вирішити і які обмеження існують в її вирішенні. Звісно цей етап взагалі, як і всі етапи наведені вище краще систематизувати для більш зручного та вірного пошуку та вирішенню проблеми.

В третьому етапі вже потрібно зосередитися на пошуку можливих рішень цієї проблеми та певних альтернатив які можна буде порівняти в майбутньому для пошуку кращого рішення поставленої проблеми. На цьому етапі в нас вже є повністю поставлена, зрозуміла проблема, всі нюанси та обмеження, вся інформація по її вирішенню. І нам залишається проаналізувати все що в нас є та поміркувати над всіма можливими варіантами вирішення поставленої проблеми. Зрозуміло, що далі залишиться лише одне рішення, але завдяки цьому етапу у людини, яка повинна остаточно прийняти рішення буде вибір, з якого він вже зможе вибрати найбільш підходяще вирішення.

Четвертий етап є на перший погляд найлегшим з усіх, але це не так. Це самий відповідальний етап з п'яти. На четвертому етапі потрібно проаналізувати всі можливі рішення знайдені на попередньому етапі, знайти їх всі за та проти, плюси та мінуси, звернути увагу на можливий результат кожного з рішень. Проаналізувавши кожне з рішень потрібно прийняти те яке веде до найбільш позитивного результату. Існує досить багато варіантів як систематизувати цей етап. Наприклад, метод Декарта, згідно зі схемою, придуманої ученим, людині потрібно відповісти всього на чотири простих питання, щоб прийняти рішення в будь-якій ситуації.

П'ятий і останній етап – це вже етап після прийняття самого рішення, але який не менш важливий за всі інші. На цьому етапі через певний час потрібно звернути увагу на всі зміни які сталися після прийняття рішення, зрозуміти чи було прийняте рішення правильним чи ні. Якщо прийняте рішення виявилося вірним, то це означає, що в подальшому житті ви можете використовувати ту методику прийняття рішень якої ви дотримувалися на попередніх етапах. Якщо вам здається що прийняте рішення виявилося неправильним, то непотрібно розчаровуватися, по-перше це досвід, по-друге вам потрібно повернутися до кожного попереднього етапу, та дослідити, де саме ви зробили помилку в дорозі до прийняття правильного рішення, що більше ніколи не допуститися її в своєму житті.

Буквально кожен день в підприємницькій діяльності приймається понад один мільйон рішень, і процес прийняття найважливіших з них є важливим для підприємця, підприємства та всього підприємництва в цілому. Прийняття управлінських рішень є інструментом впливу на підприємство та окремі його підсистеми, важливою ланкою формування та реалізації відношень управління в організації. Воно складає основу реалізації кожної сфери підприємництва.

Список використаних джерел

1. Процес прийняття рішень. URL: https://studfile.net/preview/7202418/page:3/. (дата звернення: 05.04.2020).
2. Проблема - Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Проблема. (дата звернення: 05.04.2020).
3. Квадрат Декарта - цікавий метод прийняття рішення. URL: http://readonline.com.ua/items/17584-kvadrat-dekarta-tsikaviy-metod-priynyattya-rishennya/. (дата звернення: 05.04.2020).
4. Організація вироблення, прийняття і реалізації управлінських рішень - Економіка і підприємництво, менеджмент - Навчальні матеріали онлайн. URL: https://pidruchniki.com/80509/ekonomika/organizatsiya_viroblennya_priynyattya_realizatsiyi_upravlinskih_rishen. (дата звернення: 05.04.2020).

УДК 658

МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ОБЛАСТІ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА

Сірчук Н., студ. гр. ПТ-191
Науковий керівник: **Іванова Н.В.,** д.е.н., професор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

1.Основні моделі прийняття рішень

Класична («синоптична») модель – базується па припущенні, що поведінка людини за певних обставин буде логічною та передбачуваною. Вважається, що суб'єкти, які приймають рішення, діятимуть раціональ-но (завдяки точній інформації вони дійдуть логічного ви-сновку щодо рішення з бажаним результатом). За даної моделі ефективний процес прийняття рішень склада-ється з таких логічних кроків: визначення проблеми; з'ясу-вання проблеми й окреслення цілей; формування альтерна-тив; оцінка альтернатив; порівняння прогнозованого резуль-тату по кожній альтернативі з цілями; вибір однієї з альтерна-тив, яка найбільшою мірою задовольняє поставлені цілі. Ідея раціонального прийняття рішень має місце в західно-му менеджменті; вона дуже бажана й передбачувана

Поведінкова модель – за використання даної моделі: — особа, що приймає рішення, не має повної інформації стосовно ситуації прийняття рішень та щодо всіх можли-вих альтернатив; — особа, що приймає рішення, не здатна або не схильна передбачити наслідки реалізації кожної можливої альтернативи. Враховуючи ці характеристики, Г. Саймон сформулював два ключових поняття поведінкової моделі: — поняття «обмеженої раціональності» (завжди існує рі-шення, краще за прийняте); — поняття «досягнення задоволеності» (намагання досягти оптимального рішення)

Ірраціональна модель – ґрунтується на передбаченні, що рішення приймаються ще до того, як досліджуються альтернативи. Ірраціональна модель найчастіше застосовується: для прийняття принципово нових, незвичайних рі-шень, для розв'язання проблем в умовах дефіциту часу, коли менеджер або група менеджерів мають достатню владу, щоб нав'язати своє рішення [1].

2.Поняття, сутність, роль цін і ціноутворення в ринковій економіці

Ціна і ціноутворення є центральними елементами ринкової економіки. Ціни обслуговують весь оборот з придбання та реалізації товарів.

У найзагальнішому вигляді ціна являє собою суму грошей, яку покупець сплачує продавцю за товар, що купується. В умовах ринкової економіки ціна є характеристикою товару на ринку. У ній концентруються такі основні поняття ринкової економіки, як потреба, запити, попит, пропозицію і т. д. Ціна є кінцевим показником, що характеризує товар, вона в рівній мірі враховує інтереси всіх учасників процесу товарообміну - виробників і споживачів .Ціноутворення являє собою процес формування цін на товари і послуги. Традиційно виділяються дві протилежні моделі ціноутворення: ринкове ціноутворення та централізоване (державне) ціноутворення. Ціни встановлюються виходячи з витрат на виробництво товару або послуги. Часто це робиться навіть до початку процесу виробництва, на плановій основі з безпосередньою участю державних органів. У результаті ринок не відіграє суттєвої ролі в ціноутворенні. Він просто фіксує попит на рівні заздалегідь заданого розміру цін, не впливаючи на їх подальшу зміну.

Процес формування цін в умовах ринкового ціноутворення відбувається в сфері реалізації продукції. Саме тут стикаються попит на продукцію або послугу, пропозиція, корисність пропонованого товару, доцільність його придбання, якість і конкурентоспроможність. Зроблений у сфері виробництва товар або ціна на нього проходять безпосередню перевірку ринку, де формується остаточна ціна товару або послуги. Принципова відмінність ринкового ціноутворення полягає в тому, що ціни встановлюються тут у відповідності з попитом і пропозицією самим власником або виробником товару. Державні органи можуть регулювати ціни тільки на обмежене коло товарів. Прерогативою держави стає встановлення «правил гри», загальних і підходів до ціноутворення. Перелік товарів, що реалізуються за державними цінами, визначається законодавством. Державне регулювання цін допускається на продукцію підприємств-монополістів, на товарів і послуги, які визначають масштаб цін в економіці і соціальну захищеність окремих груп населення.

Ціни відіграють важливу роль не тільки в економіці в цілому, але й у підприємницькій діяльності окремих підприємств, тому що від їх рівня залежать кінцеві результати їх діяльності, у тому числі прибуток і рентабельність. Ціни виступають основним чинником у вирішенні таких питань, як визначення ринків збуту продукції, доцільності виробництва товарів чи послуг, розрахунку витрат виробництва, визначення обсягів інвестицій [2].

3.Сутність та види цін. Фактори ціноутворення

Одним з основних факторів, що впливають на розвиток суспільного виробництва та рівень життя населення, є ціна. Ціна – це грошовий вираз вартості товару, який відображає рівень суспільно необхідних витрат праці.

Цінова політика підприємства – це комплекс заходів фірми, до якого відноситься формування ціни, знижок, умов оплати за товар, реалізація якого покликана забезпечити задоволення потреб споживачів і отримання фірмою прибутку, а також вирішення стратегічних завдань фірми. Основна кінцева мета – одержання максимального прибутку.

Проміжними цілями можуть бути: захист на ринку своїх позицій, вихід на ринок з новим товаром, швидке відшкодування виробничих витрат.

Ціни виконують три основні функції:

1. Обліково-вимірювальна функція ціни полягає в тому, що вона є засобом обліку та вимірювання витрат праці на виробництво продукції чи надання послуг.

2. Розподільча функція ціни зводиться до того, що за допомогою цін здійснюється перерозподіл частин доходів суб'єктів господарювання та населення.

3. Стимулююча функція ціни використовується для мотивації підвищення ефективності господарювання.

Ціна одиниці продукції формується з відповідних складових. Так, наприклад собівартість та прибуток складають оптову ціну підприємства; оптова ціна підприємства з врахуванням податку на додану вартість, акцизного збору та оптово-збутової надбавки складають оптову ціну реалізації; відповідно, оптова ціна реалізації та торгівельна надбавка – це роздрібна ціна.

За характером обслуговування обігу: оптові ціни покупки й продажу, біржові роздрібні ціни.

Залежно від державного впливу, регулювання, ступеня конкуренції: вільні ціни (ціна попиту, ціна пропозиції), регульовані ціни (граничні, фіксовані).

За способом фіксації: тверді, рухомі (ціни, зафіксовані на дату підписання контракту), ковзаючи (ціна може бути переглянута з урахуванням змін у витратах виробництва).

Залежності від виду ринку: ціна товарних аукціонів, біржові котирування, ціна торгів.

Перш ніж розробити стратегію формування ціни, фірма має проаналізувати всі фактори, які впливають на рішення.

До внутрішніх факторів, які впливають на ціноутворення, можна віднести витрати фірми (при чому не всі їх складові підлягають контролю з боку компанії – ціни на сировину, транспортні витрати, вартість реклами). За умови підвищення витрат фірмі можуть допомогти інші складові комплексу маркетингу: звуження асортименту за рахунок неприбуткових товарів та їх окремих модифікацій; модернізація товарів, пере позиціювання їх, скорочення ступеня диференціації. Зниження витрат не завжди позитивно відбивається на ціновій політиці. Так, за умови падіння цін на цукор продуцентам кондитерських виробів не вигідно позиціювати їх як дешеві товари. Тут також може бути здійснена підтримка з боку товарної політики (збільшення ваги коробки цукерок без зміни ціни). Внутрішніми факторами також можуть бути цілі маркетингу, стратегії комплексу маркетингу.

До зовнішніх факторів, які впливають на процес ціноутворення, можна віднести дії уряду, учасників каналів збуту, реакцію споживачів, політику конкурентів. Уряд може здійснювати вплив у рамках антидемпінгових законів, установлювати штрафи або інші види стягнень за фіксування цін (як горизонтальне, так і вертикальне), за обман у ціновій рекламі. Торговий посередник може продавати товар під приватною маркою, відмовитись від реалізації невигідних товарів, встановлювати високу ціну на ту чи іншу марку товару, а інші реалізовувати дешевше ("продаж проти марки"). За умови високого ступеня конкуренції ціни регулює ринок, цінові війни витісняють слабкі фірми з ринку. Якщо конкуренція обмежена, то ступінь контролю фірми над цінами зростає, і вплив ринку зменшується. Споживачі здійснюють вплив як у плані еластичності попиту за цінами так і поведінковими особливостями, що дуже важливо для цільового маркетингу (економні покупці, персоніфіковані, етичні, апатичні) [3].

4.Важливість рішень, які пов'язані з ціновою політикою, можна обґрунтувати так:

1) назначена ціна безпосередньо визначає рівень попиту і відповідно обсяг продажу. Занадто висока чи низька ціна може підірвати успіх товару, у зв'язку з цим великого значення набуває вимірювання цінової еластичності, хоча його дуже важко здійснити;

2) ціна продажу безпосередньо визначає рентабельність усієї діяльності, не лише задаючи рівень прибутку, а й фіксуючи через обсяг продажів умови, в яких досягається

окупність витрат у межах заданого часового горизонту. Невелика зміна ціни здатна дуже сильно вплинути на рентабельність;

3) ціна продажу впливає на загальне сприйняття товару чи мар-ки і вносить свій вклад у позиціонування марки в очах потенційних споживачів. Покупці особливо в секторах споживчих товарів реагують на ціну як на сигнал. Ціна нерозривно пов'язана з поняттям якість і є однією зі складових іміджу марки;

4) більшою мірою ніж інші компоненти маркетингу ціна — це зручна база для порівняння конкуруючих товарів чи марок. Найменшу зміну ціни ринок швидко помітить, і як наслідок, може порушитися ринкова рівновага. Ціна є вимушеною точкою контакту між конкурентами;

5) цінова політика повинна проводитись в одному руслі з іншими складовими стратегії маркетингу. У ціну мають бути закладені витрати на рекламу і просування товару, на упаковку, яка закріплює позиціонування товару. Цінова політика повинна також враховувати стратегію збуту, передбачаючи відповідні торгові націнки, необхідні для досягнення поставлених цілей з охоплення ринку [4].

Висновок:

Цінова політика є найважливішим механізмом, що забезпечує багато пріоритетів економічного розвитку організації. Вона істотно впливає на обсяг операційної діяльності підприємства, формування його іміджу і на рівень фінансового стану загалом. Цінова політика являє собою дієвий інструмент конкурентної боротьби на товарному ринку. В умовах ринку обґрунтування цін спирається на використання всіх методів ціноутворення в сукупності. Дієвим засобом вивчення результатів роботи підприємств є аналіз діяльності, який виконує три функції: оцінну, діагностичну і пошукову. Згідно з даними проведених досліджень, цінова політика підприємства полягає в тому, щоб покрити витрати й отримати задовільний прибуток. Таким чином, аналіз є центральним етапом процесу цінової політики, дає змогу дати об'єктивне і повне уявлення про досягнутий рівень, динаміку і темпи розвитку комерційного підприємства, наявність невикористаних резервів і прогнозувати його розвиток у перспективі [5].

Список використаних джерел:

1.ОСНОВНІ МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ. URL: https://studopedia.com.ua/1_35905_osnovnI-modelI-priynyattya-rIshen.html. (дата звернення: 05.04.2020).

2.Прийняття рішень по ціноутворенню. URL: http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8F%D1%82%D1%82%D1%8F_%D1%80%D1%96%D1%88%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%D0%BF%D0%BE_%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8E. (дата звернення: 05.04.2020).

3.Тема №12 ЦІНИ ТА ЦІНОВА ПОЛІТИКА ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА. URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/17nebava_ekonomika_organizaciya_virobnichoyi_diyalnosti/121.htm. (дата звернення: 05.04.2020).

4.Основні принципи формування цінової політики. URL: https://buklib.net/books/22453/. (дата звернення: 05.04.2020).

5.Кудренко Н. В., Редзюк Т. Ю, Муравська Т. М. Обґрунтування цінової політики підприємства : МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/35.pdf. (дата звернення: 05.04.2020).

9. СЕКЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

9.1. ПІДСЕКЦІЯ - АГРОНОМІЯ ТА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 631.452

SOIL FERTILITY PROTECTION: EU EXPERIENCE FOR UKRAINE

Ryabukha G. I.

Chernihiv National University of Technology

The importance of protecting soil fertility and preserving it is now recognized by many of the world's leading countries. In particular, the most appropriate and valuable in this area for Ukraine is the experience of the European Union countries, which every year improve the methods of soil protection and preservation of their fertility.

There are more than 800 soil types, more than 60% of them are black soils in Ukraine. The areas of degraded soils are impressive. According to various data, they make from 10 to 15 million hectares, and in 130 years the humus composition in black soil has decreased by 30% [1]. Biodegradation of humus of arable land is associated with the processes of reducing the amount of plant remains in the soil and the activity of mineralization of organic matter in it. Its annual losses make over 20 million tons, and accordingly the area of degraded land increases by 80 thousand hectares [1]. Therefore, the restoration of natural fertility involves the search of new forms and types of organic fertilizers, ways of their application, the development of agrotechnical methods of deposition and storage of biogenic humus elements, which will increase the quality parameters of soils.

Ukrainian black soils are gradually being transformed into medium fertile soils. The main causes of fertility loss are: moisture deficiency, unbalanced nutrition, degradation. More than 75% of the territory of Ukraine suffers moisture deficiency [2]. The moisture content of Ukrainian soils is indeed much lower than in Western Europe. Only moisture conservation technologies for soil cultivation, growing varieties and hybrids adapted to the arid conditions, as well as restoration of irrigation can help resist it. The second factor is unbalanced nutrition, nutritional deficiency. The third reason for the decline in fertility is degradation. Degradation processes have been developing very intensively since the early 1990s. The eight-crop rotation was quickly changed into two- and three-crop rotations. Besides, the country has gradually developed an unjustifiably high level of agricultural development and plowing. Today, the ratio of arable land and natural forage is 3: 1, when the norm is 1: 1. The scientifically reasoned crop rotation can successfully manage soil fertility. Today, approximately 14-15 million hectares of Ukrainian lands are affected by degradation. A direct consequence of degradation is a decrease in yields, which means that Ukraine receives 35 billion UAH less in production each year [2].

The European soil preservation and fertility policy has already been proven by years of experience and time, can be successfully implemented in Ukraine. It provides legislative technological support for the rational use and soil preservation. In developed countries, regardless of ownership, soil resources are managed by the state. In addition, nowhere in the world a farmer is left alone with problems, especially when he implements soil protection technologies. For its part, the farmer is also responsible for complying the rules, which aim to maintain an appropriate level of soil fertility. Violations lead to considerable penalties.

For instance, the Austrians estimated that erosion of a 1 cm soil layer (of average density) leads to irreversible loss of about 150 tons of fertile land per hectare. The crop losses at compaction of the soil by heavy transport can reach up to 35% [3]. For Austrians crop rotation is not only intended to promote soil fertility. Its related objectives are to control weeds, plant diseases and pests. Another purpose of crop rotation - resource conservation through a closed fields contour, optimization of the labor economy. It is cultivated to grow mixtures of plants as intermediate crops in Austria. For this agrarian activity farmers receive subsidies from

the government: from 120 to 200 EUR per hectare. It is about growing from one to five crops at a time in one field, meeting the requirements for crop dates and cultivation [3].

Therefore, the basic measures for preserving soil fertility combine soil and water conservation methods, avoiding soil compaction and energy-efficient ways of cultivating it.

Another prime example is the organo-biological systems of soil cultivation in Sweden and Switzerland. The system essentiality is to create a "live and healthy" soil by activating microflora life. The activities of farms are based on the principles of inheritance of the natural ecosystem: fields for a long time under plants, plant residues are laid in the top layer of soil, in crop rotation are grown legumes and grass mixtures. Only organic (manure, straw, siderata) fertilizers and mineral slow-soluble tuka (tomashlak, potassium magnesium, basalt dust) are allowed. Fire and agrotechnical measures are used to control weeds. With pests and diseases - preventative measures. It is allowed to use non-toxic preparations - essential oils of plants, powders of algae and rocks, biodynamic preparations (infusion of nettle, decoction of horsetail or bitter wormwood) [3].

The experience of France's biological (ecological) farming system is valuable. The use of mineral fertilizers, especially easily soluble, is dramatically reduced. The main source of plant nutrition is organic fertilizers. Fresh organic fertilizer is recommended not to be deeply embedded in the soil by this technology. The predominance of anaerobic processes may produce toxic products for the seeds and roots. Prior to grounding, organic substances should be composted to undergo aerobic fermentation. Basalt dust, ground algae are recommended for soil acidity removal [4]. Soil cultivation is of great importance, which increases its biological activity. One of the elements of organic farming is crop rotation with a regime of saturation with one crop and the use of siderates. For plant protection, pest and weed control, the same measures are being taken as in the organo-biological system.

Considering the current state and degradation processes of Ukrainian soils, a number of measures need to be developed and implemented. The most important of them are: implementation of scientifically valid crop rotations; increase in volumes of organic fertilizers application, in particular through the use of non-market crop leavings (straw, stubble, crushed sunflower stems, corn, sorghum, vetch), leguminous crops, perennial grasses and siderata. To address the problem of soil reproduction and fertility, Ukraine must have a clear strategy for soil protection, which includes the effective functioning of soil protection programs, monitoring of their implementation, mandatory regulation of anthropogenic influence.

References

1.Khimiia iz hlybyn zemli na koryst gruntu, klityni ta roslyn. Agro-business: veb-sait. URL: http://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/10483-khimiia-iz-hlybyn-zemli-na-koryst-gruntu-klityni-ta-roslyni.html (date of appeal: 17.03.2020).

2.Rodynnyi kapital, abo navishcho khatu lamaty. issar.com.ua. URL: http://www.issar.com.ua/downloads/044-049_str_10_19.pdf (date of appeal: 3.04.2020).

3.Orhanichne bez mezh. Yevropeiskyi dosvid dlia poltavskyi ahrariiv. poltava.to. URL: https://poltava.to/project/5486/ (date of appeal: 3.04.2020).

4.Leonid Tsentylo: Osnovna nasha meta – povernennia gruntoresursiv. superagronom.com. URL: https://superagronom.com/articles/315-leonid-tsentilo-osnovna-nasha-meta---povernennya-gruntoresursiv (date of appeal: 3.04.2020).

УДК 502.4 (477.51)

ДЕНДРОФЛОРА ЗАПОВІДНОГО УРОЧИЩА «КОРОПСЬКИЙ БІР» (КОРОПСЬКИЙ РАЙОН, ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

Гузаков В. О., Петренко Д. Ю., студ. гр. ЛС-191
Науковий керівник: **Потоцька С. О.**, к.б.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Збереження різноманітності дендрофлори в системі охоронних територій забезпечує існуюча мережа природно–заповідного фонду України, що виступає як сукупність природних територій та об'єктів (заповідники, заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи, національні природні та регіональні ландшафтні парки), так і об'єктів колекційно–паркового типу (ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки, парки–пам'ятки садово–паркового мистецтва), які мають певний статус (загальнодержавного або місцевого значення), знаходяться під особливою охороною держави і складають національне багатство держави [1].

Поліська частина Чернігівської області є однією з найбільших за територією серед регіонів України, займає площу 31,9 тис. км^2, а площа земель лісового фонду становить 739,5 тис. га, в тому числі вкриті лісом землі – 659,9 тис. га та складає 20,9 %. Область розміщується в Придніпровській низовині і має переважно рівнинну, злегка хвилясту поверхню. Залежно від основних виконуваних функцій, ліси області розподіляються на: I – ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення 105,4465 тис. га. (15 %); II – рекреаційно оздоровчі ліси 48,5429 тис. га. (7 %); III – захисні ліси 182,438 тис. га. (26 %); VI – експлуатаційні ліси 371,6363 тис. га. (52 %) [2].

Чернігівська область посідає перше місце в Україні по кількості заповідних територій. Станом на 01.01.2019 мережа природно-заповідних територій регіону налічує– 666 об'єктів, загальною площею 261244,31 га, що становить 7,83 % площі області. Природно-заповідний фонд складають 8 категорій об'єктів: Ічнянський (площею 9665,8 га) та Мезинський (площею 31035,2 га) національні природні парки, частина національного природного парку «Залісся» (площею 1287,5 га), регіональний ландшафтний парк «Міжрічинський» (78753,95 га), регіональний ландшафтний парк «Ніжинський» (6122,6991 га), регіональний ландшафтний парк «Ялівщина» (площею 168,7 га), 450 заказників, 137 пам'яток природи, 19 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 52 заповідні урочища, 68 дендропарки «Тростянець» загальнодержавного значення та «Прилуцький» місцевого значення, Менський зоопарк загальнодержавного значення [2]. Об'єкти природно-заповідного фонду на території Чернігівської області розташовані досить нерівномірно.

Актуальності набуває проведення дослідження структури природної дендрофлори природно-заповідних територій Чернігівської області на прикладі заповідного урочища, що дозволить розробити шляхи збагачення видового різноманіття та збереження цінних насаджень у системі природно-заповідного фонду.

Коропський район відноситься до Новгород-Сіверського Полісся, налічує – 30 об'єктів і територій природно-заповідного фонду, площа яких – 37,41 тис га, а відсоток заповідності складає – 28,51%.

Метою дослідження було встановити видовий склад та з'ясувати еколого-географічні особливості дендрофлори заповідного урочища місцевого значення «Коропський бір» ДП «Борзнянське лісове господарство» Коропського району Чернігівської області.

Заповідне урочище «Коропський бір» місцевого значення має площу – 416 га, розміщене в Коропському районі, на північний схід від смт Короп Чернігівської області, перебуває у віданні ДП «Борзнянське лісове господарство» (Коропське лісництво, квартал 7–13), яке взяло на себе зобов'язання і витрати щодо забезпечення режиму охорони та збереження даного об'єкту. Територія заповідного урочища «Коропський бір» позначена на місцевості межовими охоронними знаками.

Статус заповідне урочище місцевого значення «Коропський бір» у структурі природно-заповідного фонду Чернігівської області присвоєно згідно з рішенням Чернігівського облвиконкому від 29.07.1975 року № 319; від 27.12.1984 року № 454; від 28.08.1989 року № 164; від 31.07.1991 року № 159. Завдання, особливості природоохоронного режиму на території заповідного урочища «Коропський бір» визначаються на основі Закону України від 16.06.1992 № 2456-XII «Про природно-заповідний фонд України» безпосередньо в їх первинних облікових документах. Заповідними урочищами оголошуються лісові та інші відокремлені цілісні ландшафти, що мають важливе наукове, природоохоронне і естетичне значення, з метою збереження їх у природному стані. На території заповідних урочищ забороняється будь-яка діяльність, що порушує природні процеси, які відбуваються у природних комплексах, включених до їх складу, відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників.

Заповідний статус присвоєно «Коропському бору» з метою збереження лісового масиву Коропського лісництва (кв. 7-13), який має високопродуктивні насадження з сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) з домішками з берези бородавчастої (*Betula pendula* Roth.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) (рис. 1.1.).

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) відділ Голонасінні (*Pinophyta*), родина *Pinaceae* Lindl. (Соснові) – це вічнозелене дерево 1 величини (висотою від 25 м і вище), аборигенний вид з Циркумбореальної флористичної області, за біотипом – фанерофіт, щодо екологічних особливостей: світлотіньвитривалий вид, за гігроморфністю – ксерофіт, за вибагливість до ґрунту – оліготроф, морозостійкий.

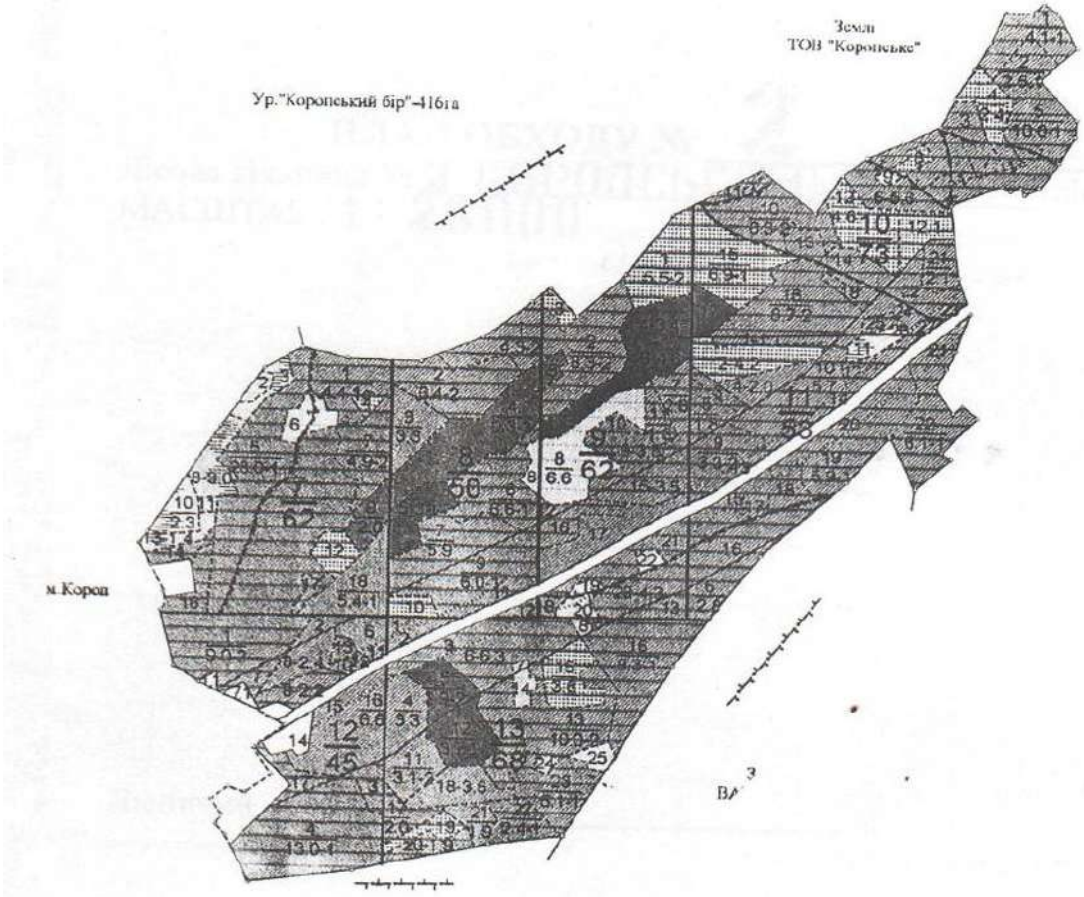


Рисунок 1.1 – Картосхема території заповідного урочища «Коропський бір»

Береза повисла, б. бородавчаста (*Betula pendula*), відділ Покритонасінні (*Magnoliophyta*), родина *Betulaceae* S. F. Gray. (Березові) – це листопадне дерево 1 величини (висотою від 25 м і вище), аборигенний вид з Декількох флористичних областей походження, за біотипом –

фанерофіт, щодо екологічних особливостей: світлолюбний вид, за гігроморфністю – ксерофіт, за вибагливість до ґрунту – мезотроф, морозостійкий.

Дуб звичайний, д. черешчатий (*Quercus robur* (*Q. pedunculata* Ehrh.)), відділ Покритонасінні (*Magnoliophyta*), родина *Fagaceae* Dumort. (Букові) – це листопадне дерево 1 величини (висотою від 25 м і вище), абориген з Циркумбореальної флористичної області, за біотипом – фанерофіт, щодо екологічних особливостей: світлолюбний вид, за гігроморфністю – ксерофіт, за вибагливість до ґрунту – мезотроф, морозостійкий.

Клен гостролистий (*Acer platanoides*), відділ Покритонасінні (*Magnoliophyta*), родина *Aceraceae* Juss. (Кленові) – це листопадне дерево 1 величини (висотою від 25 м і вище), абориген з Циркумбореальної флористичної області, за біотипом – фанерофіт, щодо екологічних особливостей: світлолюбний вид, за гігроморфністю – мезофіт, за вибагливість до ґрунту – мегатроф, морозостійкий.

Серед чагарників представлені: калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), Ожина сиза (*Rubus caesius* L.).

Отже, заповідне урочище місцевого значення «Коропський бір» у структурі природно-заповідного фонду має площу – 416 га, розміщене в Коропському районі, на північний схід від смт Короп Чернігівської області, перебуває у віданні ДП «Борзнянське лісове господарство» (Коропське лісництво, квартал 7–13). Дендрофлора території заповідного урочища «Коропський бір» налічує 4 види дерев (*Pinus sylvestris, Betula pendula, Quercus robur, Acer platanoides* L.), але за кількісними показниками переважає *Pinus sylvestris*. Серед чагарників представлені: *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra, Rubus caesius* L.

Лише заповідні території здатні забезпечити екологічну рівновагу, тобто компенсувати перетворення природних комплексів людиною, зберегти природні території.

Список використаних джерел

1. Біологічне і ландшафтне різноманіття лісових територій ПЗФ Лівобережного Полісся в межах Чернігівської області [Під заг. ред. д.б.н. проф. Т.Л. Андрієнко]. – Чернігів: Золоті ворота, 2013 – 214 с.

2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2018 рік http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=15801&tp=1&pg=

УДК 635.1(075.8)

ВИРОЩУВАННЯ МІКРОЗЕЛЕНІ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ

Корнієць А.В. студ. гр. АГ – 161
Тимошенко О.П., к.с.-г.н., доцент.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Серед останніх європейських трендів в тепличному рослинництві один з найбільш яскравих останнім часом - вирощування мікрозелені. Цим напрямком займаються як великі виробники, так і зовсім невеликі господарства, причому для останніх це джерело серйозного прибутку.

Овочівництво закритого ґрунту дозволяє використовувати метод конвеєрного виробництва, отримуючи готову якісну продукцію протягом усього року. Урожайність овочевих культур закритого ґрунту є вищою, ніж аналогічних культур у відкритому ґрунті. Після успішного початку виробництва, можна буде підбирати відповідні види овочів згідно їх особливостей та вимог внутрішнього та зовнішнього ринків. Підвищення продуктивності рослин в умовах регульованих агроекосистем можливим є завдяки розробці ефективних методів забезпечення кореневих систем рослин мінеральними елементами, водою та повітрям [1].

Мікрозелень — це відносно новий вид зелені, тобто рослина, у якої розвинуті сім'ядольні листки та зав'язана перша пара справжніх листків. Цей спеціалізований вид овочів передбачає культивування у закритих приміщеннях, зі штучно-створеними умовами життя —

мікрокліматом. Мікрозелень має три основні частини: центральний стебло, сім'ядольний лист або листя і, як правило, перша пара зовсім молодих справжніх листків. Вони різняться за розміром залежно від конкретного сорту, що вирощується, при цьому типовий розмір становить від 25 до 38 мм загальною довжиною. Мікрозелень має більш сильні смакові якості в порівнянні з паростками і пропонують широкий вибір форм, текстур та кольорів листя. У цій науковій розробці ми розглянемо перспективи та технології вирощування мікрозелені в умовах закритого грунту.

Потреби в традиційному землеробстві занадто великі та інвазивні, щоб залишатися стійкими. Світова продовольча система починає напружуватися, так як очікується, що населення планети сягне дев'яти мільярдів до 2050 року. І оскільки зміна клімату загрожує продовольчій безпеці, сільському господарству потрібно буде виробляти на 70 відсотків більше продовольства, щоб прогодувати все більш переповнений світ [2].

Сьогоднішні сільськогосподарські системи не є настільки ефективними або стійкими, як це слід або могло бути: Сільське господарство використовує 80 відсотків прісної води і виробляє приблизно 24 відсотки світових викидів парникових газів; використання пестицидів спричиняє стік, що забруднює річки, озера та океани.

Вирощування мікрозелені передбачає вирощування в закритій штабельній системі — та є одним із перспективних рішень недоліків традиційного сільського господарства, включаючи в себе сільське господарство з контрольованим середовищем, яке має на меті оптимізувати ріст рослин, і безземельні методи землеробства, такі як гідропоніка, аквапоніка та аеропоніка. Ця культура потребує високого рівня освітлення, бажано природного сонячного світла з низькою вологістю та збільшеною циркуляцією повітря. Мікрозелень висаджують з дуже низькою щільністю насіння порівняно з обробкою паростками. Час врожаю, як правило, для більшості сортів становить один-два тижні. Процес проростання відбувається в умовах темного або дуже слабкого освітлення. Оскільки, вологі умови ідеально підходять для швидкого розповсюдження небезпечних патогенних бактерій, після декількох днів замочування слід промити насіння, щоб мінімізувати псування).

Основна перевага використання штабельної, багатоярусної технології вирощування, а точніше — технологій вертикального землеробства закритого грунту — це підвищений урожай завдяки штучному середовищу, який припадає на меншу одиницю площі потреб у землі, а також короткий вегетаційний період, що є передумовою отримання якісного та об’ємного урожаю. Крім того, мікрозелень стійка до погодних перепадів через їх розміщення в приміщеннях, тобто, менше врожаїв втрачених внаслідок екстремальних чи несподіваних погодних явищ. Нарешті, через обмежене використання землі культвація мікрозелені у закритих спорудах штабельного типу є менш руйнівним для місцевих рослин і тварин, що призводить до подальшого збереження місцевої флори та фауни.

Занедбані будівлі часто використовуються для створення ферм мікрозелені. Однак нові споруди іноді також будуються для розміщення нового виду. Перероблені контейнери для перевезення є все більш популярним варіантом розміщення рослин з коротким вегетаційним періодом . Транспортні контейнери служать стандартизованими модульними камерами для вирощування різноманітних рослин і часто оснащуються світлодіодним освітленням, вертикально складеною гідропонікою, розумним кліматичним контролем та системами моніторингу. Зважаючи на низькі витрати, та використання енергії вирощування такого типу рослин ферма буде забезпечувати в 7 - 9 разів більше свіжої зелені, ніж звичайна ферма яка вирощує рослини, які повинні пройти повний вегетаційний цикл. [3]

При вирощуванні мікрозелені боротьба зі шкідниками легко управляється, оскільки територія добре контролюється. Без потреби в хімічних пестицидах здатність вирощувати органічну продукцію простіше, ніж у традиційному землеробстві.

Посіви, вирощені в традиційному природному землеробстві, залежать від сприятливої погоди та страждають від небажаних температур дощу, мусону, граду, смерчу, повеней, лісових пожеж та посухи. "Чотири останні повені (у 1993, 2007 та 2008, 2019 роках) коштували США мільярди доларів втрачених врожаїв, з ще більшими руйнівними втратами в ґрунті. Зміни в

режимі дощу та температури можуть зменшити виробництво сільського господарства Індії на 30 відсотків до кінця століття ". Питання несприятливих погодних умов особливо актуально для арктичних та субарктичних районів, таких як Аляска та Північна Канада, де традиційне ведення сільського господарства в основному неможливе [3].

Ферми із вирощування мікрозелені можуть забезпечувати свіжий продукт цілий рік, за меншими витратами та меншою вірогідністю до руйнування завдяки короткому вегетаційному періоду, та високій рентабельності.

Більше того, вміст поживних речовин мікрозелені сконцентровано, це означає, що вони часто містять більш високий вміст вітамінів, мінералів та антиоксидантів, ніж та сама кількість зрілої зелені. Дослідження також показують, що вони містять більшу кількість поліфенолів та інших антиоксидантів, ніж їх зрілі аналоги.

Вчені розглядають мікрозелень як функціональну їжу, а це означає, що вони можуть забезпечити ключові поживні речовини практичним способом. Деякі люди називають їх суперпродуктом [4].

Глобальне населення стає більш урбанізованим, зацікавлення у новому продукті, тренді здорового харчування можуть допомогти задовольнити зростаючий попит.

Існує багато видів закритих ферм що відрізняються за типом та квадратними метрами будівель чи дахів, які вони займають, та режимом використовуваного світла (денне світло чи світлодіоди). Посіви можна вирощувати за допомогою гідропоніки — на вирощувальному середовищі з поживними речовинами, що доставляються безпосередньо до їх коренів; субстраті; аеропоніка, де туман доставляє поживні речовини корінням рослин; аквапоніка, коли одночасне вирощування риби та її відходи використовуються як поживні речовини для сільськогосподарських культур; або навіть у ґрунті, якщо будівля спроектована відповідно.

Мікрозелень багата поживними речовинами, менша кількість може забезпечити подібні харчові ефекти порівняно з більшими кількостями зрілих овочів. Цим трендом в Європі серйозно стурбовані прихильники здорового харчування, адже вживання мікрозелені дозволяє повністю забезпечити потребу організму у вітаміні С, каротині, фосфорі, магнію, кальцію і залізі, які містяться майже у всіх вирощуваних культурах. Хоча література про мікрозелень залишається обмеженою, все ж таки сьогоденні умови прагнуть стимулювати інтерес до подальшого вивчення мікрозелені як перспективного дієтичного компонента для потенційного використання, та для профілактики захворювань на основі дієти [5,6].

Список використаних джерел

1. Особливості виробництва органічної овочевої продукції в закритому грунті / В. І. Дубовий, В. В. Ткалич, І. В. Дубова [та ін.] // Органічне виробництво і продовольча безпека : [зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнар. наук.-практ. конф.]. – Житомир : Полісся, 2015. – С. 463–470.

2. Свен Верлінден (2015). Мікрозелень. Визначення, типи продукції та виробнича практика. – URL: https://agrotimes.ua/article/biznes-u-formati-mikro

3. Міллард, Е. Садівництво в приміщенні для кухні: перетворіть свій будинок у цілий рік з городу. Весняна пресса. Cool Springs Press, 2014. 224 p. – URL: https://books.google.com.ua/

4. Копселл, Дін А. Збільшення кількості пігментів тканин, глюкозинолатів та мінеральних елементів у розмноженні броколі після впливу короткочасного синього світла від світлодіодів. Журнал Американського товариства з питань садівництва – URL: https://www.google.com/search

5. Сяо, З .; Лестер, Г. Є .; Луо, Ю .; Ван, Q. (2012). Оцінка вітамінних та каротиноїдних концентрацій нових харчових продуктів: їстівна мікрозелень.. Журнал сільськогосподарської та харчової хімії 60 (31) – URL: https://ru.qwe.wiki/wiki/Journal_of_Agricultural_and_Food_Chemistry

6. В Україні поширюється мода на мікрозелень: рентабельність та практичні поради фермерам Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу – URL: https://propozitsiya.com/ua/v-ukraine-shiritsya-moda-na-mikrozelen-rentabelnost-vyrashchivaniya-i-prakticheskie-sovety-fermeram

УДК 631

БІОЛОГІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: СВІТОВИЙ ДОСВІД

Кузьомка З. М., викладач екології
Коледж транспорту та комп'ютерних технологій ЧНТУ

Людство є носієм технічного прогресу, який приносить не тільки матеріальні блага, але й обумовлює постійно зростаюче навантаження на біосферу. Серед факторів, що його викликають, особливе місце займає хімізація сільського господарства. Традиційні агротехнології, які порушують саморегуляцію у природі, послаблюють захисні можливості рослин, тварин, людини, не в змозі розв'язати ці проблеми, тому подальший розвиток землеробства – пошук альтернативних шляхів підтримки його високої продуктивності й екологічної безпеки.

У світі використовуються різні назви систем господарювання, альтернативних традиційному сільськогосподарському виробництву: «біологічне», «органічне», «екологічне», «біодинамічне», «натуральне» тощо. Поняття «органічне землеробство» законодавчо закріплено в англомовних країнах Європейського Союзу, Білорусі, Казахстані, Киргизстані та інших. В Італії, Франції, Португалії, Нідерландах, Бельгії, країнах Америки офіційно прийнятий термін «біологічне землеробство», у Фінляндії – «природне сільське господарство», у Данії, Німеччині, Польщі та іспаномовних країнах - «екологічне землеробство». Термін «натуральне землеробство» іноді використовують у деяких регіонах Азії, але він не визначений законом [3]. Загалом усі назви альтернативних систем землеробства вважаються синонімами, вони відповідають принципам, закладеним в базовому документі Міжнародної федерації рухів за органічне сільське господарство (IFOAM): принципу здоров'я (підтримка та поліпшення здоров'я ґрунту, рослин, тварин, людини, планети як єдиного й неподільного цілого), принципу екології (органічне сільське господарство ґрунтується на принципах природних екологічних систем та циклів, працюючи, співіснуючи з ними та підтримуючи їх), принципу справедливості (органічне сільське господарство базується на відносинах, що гарантують справедливість з урахуванням інтересів навколишнього середовища та життєвих можливостей), принципу турботи (управління органічним сільським господарством повинне мати попереджувальний та відповідальний характер для захисту здоров'я й добробуту як нинішніх та прийдешніх поколінь, довкілля). Частіше вживаним терміном є «органічне землеробство». Інтерес та значення біологічного (органічного) землеробства обумовлені тим, що виробники і споживачі все більше уваги приділяють «екологічно чистій продукції».

У глобальному масштабі найбільшу увагу біологічному (органічному) землеробству приділяють Міжнародна федерація рухів за органічне сільське господарство (IFOAM) (складається із близько 800 філій у 117 країнах світу) та Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (FAO, її членами є 194 країни, головна мета полягає у запобіганні голоду на землі). В Україні питання виробництва органічної продукції, розвитку екологічного сільського господарства досліджували науковці й практики, такі, як С.С.Антонець, Г.Я. Антонюк, В.М.Писаренко, Є.В.Милованов, С.І.Веремеєнко інші [4].

Органічне (екологічне, біологічне) землеробство – це новий підхід до землеробства, група методів, етика ставлення до землі, його суть полягає у повному або частковому відмовленні від синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту і кормових добавок. Комплекс агротехнічних заходів ґрунтується на суворому дотриманні сівозмін, введенні до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів і сидератів, проведенні механічних культивацій, захисту рослин біологічними методами. Метою органічного землеробства є одержання продукції, що не містить залишків хімікатів, збереження ґрунтової родючості і, в кінцевому рахунку, охорона навколишнього середовища. Органічне землеробство не є кроком назад, тому що виробники використовують високоякісне

насіння найкращих сортів, сучасні машини, обладнання, знаряддя, проводять грунтоохоронні заходи. Переробка органічних відходів здійснюється сучасними методами, використовуються оптимальні сівозміни. У порівнянні з традиційним землеробством на господарствах органічного типу можна знизити використання пального більше, ніж в 4 рази, пестицидів - у 5-8 разів, робочий час - в 3 рази. Ці показники залежать від багатьох факторів: складу грунтів, їх родючості, клімату місцевості, якими агрохімікатами і як довго користувалися перед переходом на органічне землеробство, які культури вирощували і ще багатьох факторів [1].

Розвиток біологічного (органічного) землеробства пов'язують із австрійським філософом Р.Штейнером (створив теорію антропософії - пошук гармонії людини з навколишнім світом) та японським філософом Мокіші Окада (засновник органічного руху у світі). Перші екологічні ферми з'явилися в 40-х роках XX ст. в країнах Європи (Німеччині, Швейцарії, Великій Британії, Данії, Нідерландах). У 1972 році у Франції створено Міжнародну федерацію рухів за органічне сільське господарство, яка розробила принципи і стандарти виробництва органічної продукції. У 80-х роках частка сертифікованих органічних площ не перевищувала 1% загальної площі сільськогосподарських угідь, але в багатьох країнах Європи розробили законодавчі норми органічного землеробства. «Бум» органічного землеробства розпочався у 1991 році, коли Рада ЄС прийняла Регламент 2092/1991 про органічне виробництво і маркування сільськогосподарської продукції та продовольства. Із 2000 року у світі спостерігається стійка тенденція до збільшення площ органічного землеробства [3]. У 2018 році світові площі під органічним сільським господарством складали 69,8 млн. га (2,9 млн. сертифікованих органічних господарств, 1,4% загальної площі сільськогосподарських угідь у 181 країні світу). Найбільші площі органічних земель в Океанії (35,9 млн. га) та Європі (14,6 млн. га). Найменші – в Африці (2,1 млн. га). Країнами-лідерами за площами органічного землеробства є Австралія, Аргентина, Китай. Серед країн ЄС найбільші площі органічних земель в Іспанії, Італії, Франції. Незначна площа таких земель у Мальти, Люксембургу, Кіпру. Найбільший обсяг ринку органічної продукції мають країни Північної Америки та Європи (особливо США, Німеччина, Франція). У 2017 році у Європі було 400 тисяч органічних виробників (у ЄС – 305 тис., лідирують Туреччина, Італія). Найбільшими споживачами органічної продукції на душу населення є населення Швейцарії, Данії, Швеції [3].

В Україні у 2014 році набрав чинності Закон «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини». Згідно з Законом, під час органічного виробництва виключається застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів, консервантів тощо, та на всіх етапах виробництва (вирощування, переробки) застосовуються методи, принципи та правила, визначені цим Законом для отримання натуральної (екологічно чистої) продукції, а також збереження та відновлення природних ресурсів. Незважаючи на те, що держава не підтримує вітчизняних органічних виробників, галузь досить динамічно розвивається, переважно з ініціативи окремих прихильників цієї справи. Органічне землеробство ведуть у Західній Україні, Полтавській, Київський, Вінницькій, Одеській областях, спеціалізуються переважно на вирощуванні кукурудзи, цукрових буряків, соняшнику, пшениці. Найстаріше органічне господарство з понад 30-річним досвідом роботи розташоване у Шишацькому районі Полтавської області. В Україні 164 сертифікованих органічних господарства, загальна площа сертифікованих органічних сільськогосподарських земель - 278,8 тис. га. В Україні розвитком органічного руху займаються: Федерація органічного руху України, асоціація «Чиста Флора», об'єднання «Полтава-органік», міжнародна громадська асоціація виробників органічної продукції «БІОЛан Україна», Клуб органічного землеробства, спілка учасників органічного агровиробництва «Натурпродукт», Львівська міська громадська організація «Екотерра» та низка одноосібних селянських присадибних господарств [2].

Досвід ведення органічного землеробства у країнах світу є цінним. Німеччина займає 2 місце у світі за обсягом ринку органічної продукції (>10 млн. євро, 2017р.), площа органічних земель становить 1 373 157 га

(> 8 % площі сільськогосподарських угідь), динамічно зростає. Виробництвом органічної продукції займаються майже 30 тис. ферм, середній розмір яких 46,1 га. Значну частку в органічній продукції у Німеччині має продукція тваринництва. Зростає обсяг імпортних органічних продуктів. Німеччину вважають основоположником органічного руху в Європі. У країні створений «Biopark» – найбільша екологічна асоціація фермерів у країні. Об'єднує 760 господарств, 135 тис. га, займаються виробництвом яловичини, свинини, баранини, злаків, овочів, фруктів. «Biopark» об'єднує всі рівні виробництва продукції, реалізація відбувається через власні магазини [3].

Франція на 3 місці за обсягом ринку органічної продукції (майже 8 млн. євро, 2017р.), площа органічних земель становить 1 744 420 га. За 2008–2017 роки приріст становив 198,8%. У Франції за допомогою різних способів (пільги, субсидії, дотації) підтримують розвиток органічного сектору та сприяють сталому розвитку країни загалом.

Польща належить до країн, де органічне землеробство розвивається досить динамічно, кількість органічних ферм постійно зростає (у 2002р. було 882 виробники, у 2017р. понад 20 тис.). Площа органічних земель майже 500 тис. га (збільшилася у 24 рази). Обсяг ринку органічної продукції у 2017 році становив 235 млн. євро. Це пов'язане зі зростанням поінформованості громадськості у даній сфері, політиці уряду, введенню відповідних правових норм послідовно із 2000 року. Значну роль зіграло те, що у 2004 році Польща стала членом ЄС і отримала фінансові можливості для надання субсидій органічному землеробству. Основними джерелами підтримки органічного сільського господарства у Польщі є державний бюджет та агроекологічні програми.

В Угорщині органічне сільське господарство почало розвиватися в 70-х роках XX ст. У 2013 році був прийнятий Указ про органічну сертифікацію, виробництво, поширення та маркування. Попит на біопродукцію в країні є незначним, тому 95–97% загального обсягу виробленої продукції реалізуються на експорт до країн Західної Європи. Органічні продукти в Угорщині мають лише невелику частку ринку (< 1%). Основними сільськогосподарськими культурами в органічному виробництві є зернові культури, зелені корми з орних земель, олійні культури, овочі та фрукти. Обсяг органічного ринку в країні 30 млн. євро, 439 біоферм, площа сертифікованих органічних угідь близько 190 тис. га. Невисокі показники пояснюються низьким рівнем державної допомоги на розвиток галузі [3].

У багатьох країнах світу є розуміння того, що біологічне (органічне) землеробство є вимогою часу. Передумовами розвитку органічного землеробства є природні (ґрунтово-кліматичні), економічні і політичні фактори. Його розвитку перешкоджають більш високі ринкові ціни, ніж на продукти харчування, вироблені за традиційними технологіями. Але інтерес до органічного землеробства зростає внаслідок підвищення рівня життя, уваги до здоров'я людей.

Список використаних джерел

1 Андрушенко В.М. Світовий досвід переходу від традиційного до органічного агровиробництва та можливості його застосування в Україні. *Агросвіт.* 2015. № 7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit 2015 7 12 (дата звернення: 08.04.2020).

2 Бомба М.Я. Біологічне землеробство: стан та перспективи розвитку. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2016. Вип.59.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2016_59_4 (дата звернення: 10.04.2020).

3 Бурляй А.П., Бурляй О.Л. Зарубіжний досвід екологізації сільського господарства. *Східна Європа; економіка, бізнес та управління.* 2019. Вип. 2. URL: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/19_2019/11.pdf (дата звернення: 08.04.2020).

4 Іванова Л.С. Виробництва органічної продукції: світовий досвід та вітчизняні реалії. *Агросвіт*. 2015. № 18
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit 2015 18 6 (дата звернення: 11.04.2020).

УДК 332.66 : 635.67

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Куролєс А.В., студ.гр. АГ-161
Науковий керівник: **Чмель О.П.**, ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 — 20 %, на корм худобі 60 - 65 %. У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою та силосною культурою [1].

Кукурудза як культура характеризується високою біологічною пристосовністю, але має певні вимоги до умов вирощування. Від цих умов безпосередньо залежать темпи росту, розвитку кукурудзи, а в результаті і сам урожай.

Кукурудза — світло- та теплолюбна культура, належить до рослин короткого світлового дня, потребує інтенсивного освітлення протягом 12–14 годин на добу. Затінення (бур'янами чи при загущенні), особливо у молодому віці, різко знижує урожай. Кукурудза — посухостійка культура, ощадливо використовує ґрунтову вологу, витрачаючи на створення одиниці сухої ваги. При цьому кукурудза споживає води набагато більше, ніж інші культури, адже має тривалий вегетаційний період і формує потужну надземну масу.

Найсприятливіші ґрунти для культури — глибокі чорноземи, глибокі легкі суглинисті чи супіщані ґрунти з достатньою водоутримною здатністю та водопроникністю, pH 6,5–7,5 та щільністю ґрунту 1,1–1,3 г/см3. За умов стабільного підживлення кукурудзи сприятливими є легкі піщані ґрунти. За водною кислотністю ґрунту кукурудза досить витривала і здатна рости в межах pH 5,5–8,0, проте схильні до заболочування ґрунти з підвищеною кислотністю (pH < 5), а також засолені ґрунти для вирощування кукурудзи непридатні [2].

Кукурудза не належить до дуже вимогливих до попередників культур. В зоні Полісся кукурудзу розміщують після люпину, багаторічних трав, льону, зернобобових, озимих, картоплі. Не варто сіяти кукурудзу після проса, щоб запобігти поширенню спільного шкідника – кукурудзяного метелика. Кукурудза у сівозміні є добрим попередником для ярих зернових культур, а при своєчасному збиранні – для озимих [3].

За допомогою основного обробітку ґрунту регулюється водний, температурний, підживлювальний, повітряний режими та вологоємкість ґрунту, що особливого значення набуває за посушливих умов вирощування. Найбільший рівень урожайності кукурудза формує при розміщенні її посівів на полях, де здійснено глибокий основний обробіток ґрунту, що сприяє ефективному накопиченню вологи. В основному проводять лущення і глибоку зяблеву обробку з осені [4].

Після ранніх попередників (зернових, зернобобових) ґрунт слідом за збиранням дискують на глибину 6-8 см. Доцільно внести мінеральні та органічні добрива і провести оранку на глибину 27-30 см. Через два-три тижні проводять поверхневий обробіток для знищення сходів бур'янів за допомогою культиватора, дискової борони, важких борін чи інших знарядь.

Після пізніх попередників (буряк, багаторічні трави, кукурудза) важливо задискувати поля важкими боронами (наприклад БДТ-7,0) для доброго подрібнення рослинних решток. Потім вносять добрива і орють ярусними плугами (наприклад ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40) на глибину 27-30 см [5].

Кукурудза досить вимоглива до підвищеного мінерального живлення, і як культура тривалого вегетаційного періоду здатна засвоювати поживні речовини упродовж усього життєвого циклу.

Добрива лишаються найвпливовішим фактором підвищення врожайності культури. При побудові системи живлення кукурудзи необхідно враховувати агрокліматичні умови вирощування, тип ґрунту, ступінь його забезпечення рухомими формами поживних речовин, а також фізіологічні потреби рослин в окремих мікроелементах протягом усього вегетаційного періоду.

Норми внесення мінеральних добрив необхідно оптимізувати відповідно до витрат елементів живлення на формування 1 т зерна та побічної продукції [6].

Що стосується строків внесення добрив, то перевагу слід надавати їхньому застосуванню під основний обробіток ґрунту. У несприятливі за зволоженням роки внесення добрив під оранку найбільш ефективне. При достатній вологозабезпеченості ефективність добрив не залежить від строків внесення. Навесні їх краще вносити не врозкид під культивацію, а на глибину 10-12 см культиваторами-рослинопідживлювачами або іншим знаряддям. Із добрив доцільніше використовувати складні (нітрофоску, нітроамофоску, нітрофос). Вони забезпечують прирости врожаю на 1-2 ц/га вищі ніж еквівалентна кількість простих туків. Перспективними і технологічними є рідкі комплексні (РКД) та азотні добрива (рідкий аміак, аміачна вода, КАС) [7].

Перед сівбою необхідно враховувати особливості вибраного гібриду. Також важливим кроком перед сівбою кукурудзи є оцінка ґрунту. Слід звернути увагу на погодні умови. У більш вологий рік норму висіву можна збільшувати, у більш посушливий, щоб зменшити конкуренцію рослин за вологу, норму краще зменшити.

Надмірне згущення посівів призведе до підвищення витрат вологи з ґрунту, значно підсилить конкуренцію рослин за світло, і як наслідок, на виході ми отримаємо слабке наливання зерна, більшу кількість качанів дрібних розмірів, запізнілі терміни збирання врожаю [8].

Обов'язковим агротехнічним прийомом передпосівної підготовки насіння є протруювання (знезаражування) від грибних і бактеріальних захворювань рослин, які знаходяться на поверхні або усередині насінин. Протруювання, проведене завчасно, підвищує схожість на 20-24%.

При виборі препарату для протруювання насіння необхідно враховувати прогноз ураження культури хворобами та пошкодження шкідниками, сортові особливості її, погодні умови [9].

Отпимальний час для посіву кукурудзи при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10-12ºС. Холодостійкі гібриди можна висівати раніше, за температури ґрунту 8-10°С впродовж трьох днів. В умовах Полісся календарні строки сівби кукурудзи припадають на період з 1 по 15 травня.

Для одержання гарантованих дружніх сходів кукурудзи надзвичайно важливою є наявність продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту. Запаси продуктивної вологи під час сівби культури у шарі 0-10 см вважаються недостатніми при її вмісті в кількості 7-8 мм, задовільними – 9-13 мм, добрими –14-15 мм і більше [4].

Догляд за посівами створює сприятливі умови для одержання дружніх сходів кукурудзи, дозволяє утримувати посіви в чистому від бур’янів стані, а також зберегти вологу в посівному і орному шарі ґрунту. Вирощуючи кукурудзу, практично неможливо уникнути застосування гербіцидів. На сьогодні існує великий асортимент препаратів для зменшення забур’яненості у посівах кукурудзи.

Механічна боротьба з бур’янами зменшує витрати гербіцидів, сприяє захисту навколишнього середовища та одночасно є основним методом догляду за ґрунтом. Рихлення поверхні ґрунта, вкритої кіркою, сприяє газообміну. Важлива обробка усієї поверхні сітчастими боронами або пружинними боронами до стадії 1 – 2-х листків. Боротися з бур’янами можна також термічним способом, але такий процес дорого коштує [10].

Кукурудза на зерно дозріла, якщо зерна практично неможливо розчавити нігтем пальця (вміст сухої речовини в зерні становить 60 – 62%), тобто воскова стиглість досягнена.

Основним способом збирання врожаю товарної кукурудзи є комбайновий обмолот качанів. Вологість качанів при збиранні повинна бути не більш 30%. Такий спосіб є найбільш економічно доцільним. Насіннєву кукурудзу збирають тільки в качанах з подальшим їх обов'язковим термічним сушінням у зерносушарках [11].

Вологість зерна після сушки повинна бути 13 – 14%. Саме при такій вологості воно може якомога довше зберігатися.

Для великих, малих та середніх вітчизняних господарств кукурудза є найбільш привабливою сільськогосподарською культурою серед усіх зернових через високі виробничі й економічні показники та потенціал збільшення врожайності.

Окрім економічних переваг, кукурудза є прекрасним попередником і добре вкладається в технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур в господарстві. Порівняно з іншими культурами, кукурудза має оптимальне співвідношення продуктивності та витрат, що означає: віддача додаткових коштів найбільш оптимально окуповується прибавками врожаю цієї культури.

Список використаних джерел

1. Вирощування кукурудзи. *Buklib.net.* – URL: https://buklib.net/books/30131/
2. Вимоги кукурудзи до умов вирощування. *Syngenta.ua.* – URL: https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/vimogi-kukurudzi-do-umov-viroshchuvannya
3. Технологія вирощування кукурудзи на зерно. *Syngenta.ua.* – URL: https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/tehnologiya-viroshchuvannya-kukurudzi
4. Особливості вирощування кукурудзи. *Laboulet.com.ua.* – URL: https://laboulet.com.ua/corntech-ua/
5. Вирощування кукурудзи на зерно. *Agrarii-razom.com.ua.* – URL: https://agrarii-razom.com.ua/culture/kukurudza-na-zerno
6. Методики випробування і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с
7. Сучасне сільськогосподарське виробництво. Практикум: навчальний посібник. – Полтава, 2010. – 477 с.
8. Все про посів кукурудзи. *Agrarnik.com.* – URL: https://site.agrarnik.com/corn/
9. Рослинництво: підручник / А. О. Рожков, Є. М. Огурцов. – Харків: Друкарня Мадрид, 2019. – 380 с.
10. Циков В.С. Кукуруза: технологии, гибриды, семена. – Депропетровск: Зоря, 2003, - 296 с.: ил.
11. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины: учебник / В.М. Халанский, И.В. Горбачёв. – М.: Колос, 2004. – 624 с.

УДК 332.66 : 635.67

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Романець О.А., студ. гр. АГ-161
Науковий керівник: **Чмель О.П.,** ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Важливою складовою усього зернового господарства України є виробництво зерна кукурудзи. Її сучасне народногосподарське значення і, зокрема, забезпечення надійного зернофуражного балансу не має альтернативи. Ця культура значною мірою визначає не тільки економічний стан тваринництва, але й зернової галузі в цілому [1].

В її виробництві також зацікавлені галузі харчової, переробної, медичної, мікробіологічної промисловості, а також і паливно-енергетичний сектор держави, оскільки зерно цієї культури є високоенергетичною сировиною для промислового виробництва біоетанолу та інших паливних матеріалів [1].

Природно-економічні умови України дозволяють не тільки забезпечити внутрішні потреби в зерні кукурудзи, а й значно наростити її експортний потенціал.

Проте в дійсності на шляху, пов'язаному зі створенням стабільного і сприятливого середовища, включаючи інфраструктуру ринку, у виробничій практиці під час вирощування кукурудзи ще мають місце численні перепони як агротехнологічного, так і організаційно-економічного характеру.

Неоднозначне ставлення до цієї культури призводило до різких коливань посівних площ і валового збору, а в несприятливі роки — і до різких коливань урожайності. Крім того, спад виробництва кукурудзи зумовили також і економічні фактори, передусім порушення паритету між цінами на зерно і засобами виробництва, що позбавило можливості більшості господарств забезпечувати навіть просте відтворення виробництва [1].

Проте останнім часом динаміка виробництва зерна кукурудзи значно поліпшилась. Завдяки запровадженню у виробництво високопродуктивних гібридів та активізації інноваційної діяльності в технологіях вирощування цієї культури в 2011 р. вперше в Україні одержано рекордний валовий збір її зерна — понад 22 млн т.

Динамічним фактором, що визначає рівень ефективності галузі кукурудзівництва, є урожайність. Цей показник характеризує не тільки рівень культури землеробства, а й відображає результат інтенсифікації виробництва та її економічну доцільність [1].

Кукурудза є основною фуражною культурою у світі. Обсяги її виробництва мають тенденцію до постійного зростання, що обумовлено використанням кукурудзи, окрім продовольчих та фуражних цілей, ще й на технічні, зокрема, виробництво біоетанолу. За оцінками міністерства сільського господарства США світове виробництво цього зерна у 2014-2015р. становило 992 млн т, що на 3,2 млн т перевищило показники попереднього сезону. На збільшення виробництва впливатиме зростання врожайності до 5,6 т/га. При цьому площа під культурою скоротилася на 3,6 млн га [2].

Через спекотну погоду та скорочення площ відбулося зменшення врожаю в більшості країн — основних виробників кукурудзи. Так, порівняно з попереднім сезоном, недоотримають урожай у Аргентині, Бразилії, Індії, Південній Африці. Разом з тим, відбудеться збільшення виробництва цього зерна у США, країнах ЄС та Мексиці. При цьому США збирає понад третину світового врожаю та залишається світовим лідером із виробництва кукурудзи.

Збільшення обсягів виробництва кукурудзи впливатиме на зростання споживання. Світові ціни на кукурудзу під впливом мінливих прогнозів щодо вирощування цього зерна постійно коливалися (ця тенденція триватиме і надалі). На ціни внутрішнього ринку, окрім тенденцій на світовому, впливала девальвація гривні [2].

Вітчизняний ринок насичений пропозиціями сортів та гібридів кукурудзи, які відповідають грунтово-кліматичним умовам та іншим зональним особливостям.

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди й сорти кукурудзи поділяють на ранньостиглі (з вегетаційним періодом 90–100 днів), середньоранні (105–115), середньостиглі (115–120), середньопізні (120–130) та пізньостиглі (135–140 днів). Від тривалості вегетаційного періоду залежить достигання зерна, що, своєю чергою, зменшує витрати коштів на його сушіння [2].

У дослідників та аграріїв немає єдиної точки зору щодо доцільності беззмінних посівів кукурудзи. Деякі з них вважають, що кукурудза негативно реагує на беззмінну культуру, інші допускають можливість її сівби на одному полі кілька років поспіль (це підтверджують чимало вдалих прикладів втілення цієї теорії на практиці) [3].

В Україні досліди з беззмінним посівом кукурудзи ведуться вже давно. На Красноградській дослідній станції при щорічному внесенні N20P20K20 або 6 т/га гною середній урожай кукурудзи в беззмінних посівах за 12 років (1958–1969 рр.) становив 3,02 т/га, в той час як продуктивність її в сівозміні після пшениці озимої досягала 3,33 т/га, кукурудзи на зерно – 3,19 т/га, буряку цукрового – 3,09 т/га, соняшнику – 3,0 т/га.

За даними Інституту агробіології (Австрія), за тривалої монокультури (з 1970 р.) на буроземних ґрунтах урожайність кукурудзи в середньому за 1975–1984 рр. дорівнювала 7,0

т/га і була нижчою на 14%, ніж у трипільній сівозміні кукурудза – ячмінь ярий – пшениця озима [3].

Вплив беззмінного вирощування на врожайність кукурудзи вивчається і в лабораторії землеробства та технології вирощування зернових, зернобобових і олійних культур Полтавської ДСГДС ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ у стаціонарному досліді, який закладено ще в 1963 р. і реконструйовано в 1984 р. Продуктивність беззмінного посіву кукурудзи у досліді порівнюється з польовою сівозміною.

Дослід закладено на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому із вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 4,9–5,2%. На дослідних ділянках висівали такі гібриди, як Буковинський 3 (1963–1974 рр.); Жеребківський 86 МВ (1975–1987 рр.); Дніпровський 273 МВ (1988–2001 рр.); Кадр 267 МВ (2001–2005 рр.); Подільський 274 МВ (2005–2012 рр.); Оржиця 273 МВ (2013–2014 рр.) [3].

Результати досліджень засвідчили, що за технології вирощування кукурудзи в беззмінному посіві її продуктивність з роками не знижується, більш того, простежується тенденція до її зростання. Так, у середньому за друге десятиріччя (1974–1983 рр.) порівняно з першим (1964–1973 рр.) урожайність зерна кукурудзи по варіантах удобрення була вищою відповідно на 0,06; 0,15; 0,45 т/га. У сівозміні за аналогічний період її показники зростали на 0,75 т/га. За третє десятиріччя порівняно з другим продуктивність кукурудзи у варіантах із внесенням добрив підвищилася відповідно на 0,74 та 0,24 т/га, а в сівозміні – на 0,99 т/га.

Отримані результати досліджень підтверджують можливість беззмінного вирощування кукурудзи на зерно на чорноземах типових мало- та середньогумусних центральної частини лівобережного Лісостепу України за умови щорічного внесення добрив [3].

На величину урожаю зерна кукурудзи в беззмінному посіві суттєво впливали добрива, але найбільш чітко позитивна дія елементів живлення простежувалася після реконструкції досліду, коли для порівняння було введено варіант без добрив. \Так, у середньому за 20 років (1964–1983 рр.) внесення 20 т/га гною і 60 кг азоту, фосфору 40–80 кг, калію 60–80 кг д. р./га, порівняно з N10P10K10 простежувалося достовірне зростання врожайності кукурудзи. Прибавка зерна дорівнювала 0,35; 0,39 т/га відповідно. Збільшення дози фосфору з 40 до 80 кг, калію з 60 до 80 кг д. р./га на фоні внесення гною не сприяло отриманню суттєвої прибавки урожаю кукурудзи.

Беззмінне вирощування кукурудзи на зерно на чорноземних ґрунтах допустиме впродовж 6–7 років, на силос– до 10 років. Водночас слід зазначити, що можливість вирощування кукурудзи на одному полі кілька років поспіль не може бути приводом для відмови від застосування сівозмін [4].

Список використаних джерел

1.Вирощування кукурудзи в Україні. Яка перспектива? веб-сай. URL: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11994-vyroshchuvannia-kukurudzy-v-ukraini-yaka-perspektyva.html

2. Економіка кукурудзи на зерно в Україні. веб-сай. URL: https://propozitsiya.com/ua/ekonomika-kukurudzi-na-zerno-v-ukrayini

3.Вирощування кукурудзи в беззмінному посіві. За і проти. веб-сайт. URL: https://infoindustria.com.ua/viroshhuvannya-kukurudzi-v-bezzminnomu-posivi-za-i-proti/

4. Фермер: професійний рівень. Авторизований переклад і ліцензоване видання підручника з аграрної економіки. BLV Видавництво Баварського Земельного Об’єднання ТОВ & Ко. Німеччина. С. 104-121.

УДК 631.95:630.266

ЗНАЧЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА

Солодкий С.М., студ. гр. ЛС-161
Науковий керівник: **Селінний М.М.,** доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Така проблема дослідження є важливою для суспільства тому що полезахисні лісові насадження захищають ґрунт від посух та ерозій. Також виконують багато функцій. Вони затримують сніг та зберігають вологу для майбутнього врожаю, не дають зливам змивати родючий ґрунт з полів, вгамовують вітер та стримують пилові бурі. На полях, які захищені лісосмугами, швидкість вітру знижується на 20-30%, вологість повітря збільшується на 3-5%, в два рази знижується непродуктивне випаровування вологи. Врожайність зернових підвищується на 5-7 ц/га. В умовах високої розораності земель лісосмуги є притулком для багатьох видів тварин.

Що ж ми маємо сьогодні? В Україні переважна більшість лісосмуг була закладена колгоспами в 50–60-х рр. 20 століття і перебувала у їхньому користуванні. З початком приватизації земель у 1992 р. полезахисні лісосмуги були передані у власність колективних та інших сільськогосподарських підприємств, утворених на базі колгоспів. Однак, лісосмуги не є сільськогосподарськими угіддями і тому були віднесені до земель загального користування таких підприємств. Згідно із Земельним Кодексом України (в ред. 1992 р.) вони не підлягали паюванню. У зв'язку з проведенням у 2000 р. реорганізації колективних сільськогосподарських підприємств у сільськогосподарські формування ринкового типу (приватні підприємства, фермерські господарства, товариства з обмеженою відповідальністю тощо), які не були суб'єктами права колективної власності на землю, полезахисні лісосмуги були передані у відання відповідних місцевих рад. Сьогодні лісосмуги стають місцем самовільного скидання сміття, потерпають від випалювання стерні на прилеглих полях. Вони суцільно або надмірно вирубуються. Дуби та інші високо бонітетні дерева заготовляють на дров'яну деревину, а інколи і для розпиловки на приватних пилорамах. Майже ніхто із власників та орендарів земель не займається відновленням лісосмуг. У переважній кількості господарств району відсутня система полезахисних лісових смуг, а наявні лісосмуги часто не досягають проектної висоти, від якої залежить їх полезахисна ефективність. Згідно з Лісовим кодексом, полезахисні лісосмуги належать до лісів. Тому для проведення будь-якої рубки у лісі необхідно отримати спеціальний дозвіл – лісорубний квиток. [1,2]

Нормативно-правовою базою, що регулює створення захисних лісових насаджень лінійного типу, до яких належать ПЗЛС, та проведення в них лісо-впорядних робіт, є Концепція розвитку агролісомеліорації в Україні (2013 рік). Реалізація концепції передбачена впродовж 2014—2025 років відповідно до затвердженого плану заходів щодо реалізації цієї концепції.

Ми розглянули і підбили підсумки для чого все таки потрібні полезахисні насадження вони істотно впливають на навколишнє середовище, економіку та суспільство в цілому. І прийняли такі рішення що створення полезахисних лісових насаджень та їх збереження від незаконних рубань, догляд за ними, буде тільки на краще для суспільства. Їх потрібно зберігати й створювати нові.

Також я вважаю за потрібне що потрібно віддати в користування полезахисні лісові смуги підприємствам та організаціям щоб вони стежили за ними. Це потрібно тому що якщо в них буде власник він за незаконними рубаннями будуть стежити.

Список використаних джерел

1. Одеське обласне управління лісового та мисливського господарства/ полезахисні лісові смуги URL: https://ulmg.odessa.gov.ua/polezakhysni-lisovi-smuhy/.
2. Полезахисне лісорозведення/ URL: http://192.162.132.48:555/elektr%20pidr/agronomia

---

УДК 504.242

ЗНАЧЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН В ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Справцев М.О. студ. гр. ЛС -161
Тимошенко О.П., к.с.-г.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Зелені насадження є невід'ємною частиною планувальної структури сучасного міста і виконують різні функції. Ці функції можна розділити на дві групи: гігієнічні та декоративні [1].

Зелена зона – це територія яка існує в межах та за межами міста, починаючи з звичайними, партерними, мавританськими, грунтово – покривними та спортивними газонами продовжуючи квітами, кущами, деревами закінчуючи бульварами, скверами, парками, лісопарками та лісами що використовують санітарно гігієнічні, захисні та рекреаційні функції.

Величезний вплив роблять на людину різні ландшафти, створюючи в ньому певний настрій і підвищуючи життєвий тонус, позитивно впливаючи на організм після тривалої праці, знімають напругу, нервове збудження та підвищують настрій [2,3,4]. Дослідники зокрема відзначають, що зелені ділянки з травою, деревами або іншою рослинністю позитивно впливають на населення, яке проживає поблизу, у них спостерігається знижені показники хронічних захворювань, таких як цукровий діабет, артеріальна гіпертензія і гіперліпідемією [4]. У людей, що живуть в межах двох миль від зелених зон, також знизилися психосоматичні хвороби. Загальне самопочуття покращилося, знизився рівень депресій і тривожних розладів [5].

Зелені насадження є важливими елементами ландшафтно-архітектурного комплексу і сприяють покращенню санітарно-гігієнічних і мікрокліматичних умов, поглинають шум, знижують швидкість вітру, забезпечують очищення й зволоження повітря [3], сприяють очищенню атмосферного повітря і знижують швидкість вітру, також регулюють температурно-вологісний режим міського середовища і умови інсоляції території, активно впливаючи на її біокліматичну комфортність, особливо в літній період [3], в місті покращують мікроклімат міської території, створюють хороші умови для відпочинку на відкритому повітрі, оберігають від надмірного перегрівання грунт, стіни будівель і тротуари. Це може бути досягнуто при збереженні природних зелених масивів і боскетів в житлових зонах. Масиви і боскети - великі компоненти паркового ландшафту. У класичному вигляді і ті, і інші являють собою вкриту деревами ділянку площею не менше 0,5 га. [1]

Інтенсивний розвиток промислового і сільського господарства супроводжується значними порушеннями властивостей природного середовища, що оточує людину. В основному, інтенсивне збільшення територій міста відбувається за рахунок вирубки лісів, проте дерево середньої величини за 24 години відновлює стільки кисню, скільки необхідно для дихання трьох осіб [1].

Дерева володіють особливою сприятливою енергетикою, що дозволяє людині зміцнити свої сили, зняти втому, підвищити рівень стресостійкості, а також мають захисні властивості від стороннього шуму, пилу і зайвого огляду. На жаль, не завжди в містах багато зелені, це пов'язано не тільки з діяльністю місцевої влади, а й з хворобами самих дерев, чагарників [2].

Зелені насадження поглинають пил і токсичні гази. Вони беруть участь в утворенні гумусу грунту, що забезпечує її родючість. Також вони сприятливо впливають на клімат, пом'якшуючи його.

Більшість хвороб, які лікуються за допомогою зелених зон, є дуже поширеними і вимагають дорогого лікування, тому представники урядових структур повинні зрозуміти, що їх можна зменшити за допомогою зелених зон" [5]. На цій прекрасній землі є багато цікавих рослин які виробляють нам кисень, ось і тому зелена зона потрібна скрізь у неї є важлива функція виробляти свіже повітря, а без цього вижити нам живим істотам неможливо.

Озеленення кожного міста має бути чітким, достатнім і правильно продуманим [1].

Також слід зазначити, що важливо враховувати інтереси кожної людини і робити все для користі суспільства. Так як без врахування інтересів людини, як споживача, без понять про його перебування в будь-якому конкретному об'єкті міського житлового середовища не може здійснитися цивілізованого облаштування його життєвого простору [1].

Список використаних джерел

1. Негожина К.А. Влияние зеленых насаждений на состояние человека URL: https://sibac.info /studconf/tech/lx/89961 (дата звернення: 20.03.2020).

2. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. — 454 с.

3. Генсирук С.А., Савченко М.В. Роль зеленых насаждений в улучшении городской среды // Экологические аспекты развития производительннх сил. - К.: Вища шк., 1979. -С.120-150.

4. Гродзинский А.М. Фитодизайн. Медико-ботанические проблемы // Tvorba a ochranazelene v urbanizovanej krajine. –Nitra, 1984.-С. 91-93.

5. Зелёные зоны полезны для здоров’я URL: https://www.epochtimes.ru/content/view/30644

УДК 581.9 (477.51)

СУЧАСНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ ПРИШКІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ м. СЕМЕНІВКА СЕМЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Усов Ю.О., студ. гр. ЛС-191
Науковий керівник: **Потоцька С.О.**, к.б.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

До стратегічних пріоритетів прогресивного розвитку України в екологічній сфері віднесено стабілізацію та поліпшення стану довкілля. Озеленення є обов’язковою складовою міського середовища, вони зволожують повітря і збагачують його киснем і озоном, насичують фітонцидами, є ефективним засобом боротьби з шумом, а також, виступають найважливішими засобами регулювання, захисту та оптимізації життєвого середовища людини [1]. Зелені насадження різного функціонального призначення є необхідним компонентом урбосередовища, що мають вплив на його ландшафтно–естетичні характеристики.

Невід'ємним елементом благоустрою пришкільних територій є озеленення, яке в умовах школи набуває виключно важливого значення. Велике значення мають деревні рослини у створенні зелених насаджень поліфункціонального призначення, які поєднують виконання санітарно–гігієнічних, захисних, архітектурно–художніх, рекреаційних та навчально–виховних функцій [1].

На сучасному етапі значно зростає увага до проблем благоустрою територій, зокрема навколо закладів освіти, а тому наукового і практичного значення набуває вивчення дендрофлори пришкільних територій. Озеленення територій закладів загальної середньої освіти відрізняється від інших об’єктів тим, що насадження пришкільних територій, крім естетичного декоративного призначення можуть бути базою і для навчального процесу з природничих дисциплін (природознавства, біології, екології) та місцем для позашкільної

роботи. Крім того, зелені насадження пришкільної території використовується учнями для відпочинку під час перерв та після занять. Зелені насадження навколо закладів загальної середньої освіти відносяться до територій обмеженого користування, за підходами В.О. Кучерявого (1981).

Мета дослідження: встановити видовий склад дендрофлори пришкільних територій закладів загальної середньої освіти м. Семенівка Семенівського району Чернігівської області, дослідити ступень їх стійкості до екологічних факторів (на прикладі Семенівської гімназії №2 Семенівської міської ради; Семенівського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ст. №1 та закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ст. №3 Семенівської міської ради).

***Об'єкт дослідження*:** процеси формування насаджень та екологічний аналіз видів деревних рослин в озелененні пришкільних територій закладів загальної середньої освіти м. Семенівка.

***Предмет дослідження*:** дендрофлора пришкільних територій закладів загальної середньої освіти міста Семенівка Семенівського району Чернігівської області.

Систематичний склад дендрофлори пришкільних територій 3-х закладів загальної середньої освіти м. Семенівка нами визначався в маршрутним методом в польових умовах. Біоморфологічний аналіз виконано на основі системи життєвих форм (І.Г. Серебряков, 1962), географічний аналіз здійснено з використанням ботаніко-географічного поділу світу (А.Л. Тахтаджян, 1978), екологічні особливості за шкалою (Колесников О.І., 1960) [1, 2]. За результатами проведених нами досліджень дендрофлора налічує – 19 видів, 17 родів, 7 родин та два відділи (*Pinophyta* та *Magnoliophyta),* за кількісними показниками переважає відділ *Magnoliophyta* (таблиця 1.1.). Систематична різноманітність дендрофлори відділу *Pinophyta* налічує – 4 видів, 3 роди, 2 родини. Серед *Magnoliophyta* – 15 видів, 14 родів, 5 родин. Найчисельнішими серед родин за кількістю видів із покритонасінних є *Rosaceae* (11); із голонасінних – *Cupressaceae*, *Pinaceae* (2). Переважна ж більшість родин налічує по 1 виду. За кількістю родів у родинах найчисельнішою із покритонасінних виступає *Rosacea* (10). Із голонасінних – *Cupressaceae*, *Pinaceae* (1), більшість родин має по одному роду.

Серед життєвих форм домінуючими групами в складі дендрофлори 3-х закладів загальної середньої освіти м. Семенівка виступають дерева (9), а в меншій кількості кущі (8), ліани (1). Представники дендрофлори нами розподілено згідно флористичного поділу на три підцарства Голарктичного царства: Бореального, Дрєвньо-середземноморського, Мадреанського; Індо-Малоазійського підцарства Палеотропічного царства [6]. Найбільша кількість видів походить із декількох флористичної області (7 видів), гібридне походження мають 4 види.

Нами було з'ясовано екологічні особливості деревних рослин території 3-х закладів загальної середньої освіти м. Семенівка, що дозволяє зробити висновки про основні її риси та особливості. У складі дендрофлори за світловибагливістю переважають світлолюбні (G) – 11 видів, які розміщуються переважно в солітерах і потребують відкритих сонячних територій. Тінелюбними (S, S-G, G-S) є 8 видів. За вибагливістю до вологості ґрунту серед деревних рослин переважає група мезофітів – 12 видів; всі інші групи представлені в меншій кількості. У складі дендрофлори щодо вибагливості до ґрунтових умов переважають оліготрофи – 8 видів. Отже, різна едафічна приуроченість видів дендрофлори характеризує значне поширення дерново–підзолистих та сірих лісових ґрунтів на території дослідження.

На території 3-х закладів загальної середньої освіти м. Семенівка переважають морозостійкі види (14 видів). Найбільший видовий склад дендрофлори представлений на пришкільній території закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ст. №1(14 видів).

Таблиця 1.1 - Видовий склад та еколого-географічні особливості дендрофлори 3-х закладів загальної середньої освіти м. Семенівка

Видова назва	Флористична область	Життєва форма	Світловибаг-ливість	Гігроморфи	Вибагливість до ґрунту	Морозостій-кість	Місцезрос-тання
Відділ Голонасінні (*Pinophyta*)							
Pinaceae (Соснові)							
Ялина європейська (*Picea abies*)	Цб	ВД	S	Ms	Mzt	M	I, II, III
Ялина колюча (*Picea pungens*)	Сг	ВД	G-S	Ks	Mzt	M	III
Cupressaceae (Кипарисові)							
Яловець козацький (*Juniperus sabina*)	Дз	ВК	G-S	Ks	Ol	M	I
Туя західна (*Thuja occidentalis*)	А–Па	ВД	S-G	Ms	Ol	ВМ	I, II, III
Відділ Покритонасінні (*Magnoliophyta*)							
Buxaceae Dumort. (Самшитові)							
Самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens*)	Дз	ВК	G-S	Ks-Ms	Mg	ВМ	I
Rosaceae (Розові)							
Таволга японська (*Spiraea japonica*)	СхА	ЛК	G	Ms	Ol	M	I
Таволга середня (*Spiraea media*)	Дз	ЛК	G	Ms	Ol	M	II
Пухироплідник калинолистий (*Physocarpus opulifolia*)	А–Па	ЛК	S	Ks	Ol	M	I
Яблуня домашня (*Malus x domestica*)	--	ЛД	S-G	Ms	Mzt	M	I, III
Груша звичайна (*Pyrus communis*)	Дз	ЛД	G	Ms	Ol	M	I
Слива розлога, алича (*Prunus divaricata*)	Дз	ЛК	G	Ms	Ol	M	I
Абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris*)	І–Т	ЛД	G	Ms	Mzt	ВМ	I
Вишня звичайна (*Cerasus vulgaris*)	--	ЛД	G	Ks	Mzt	M	I, II
Горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*)	Дз	ЛД	G	Ms	Mzt	M	I
Хеномелес японський (*Chaenomeles japonica*)	СхА	ЛК	G	Ms	Mg	ВМ	II
Шипшина морщиниста (*Rosa rugosa*)	Дз	ЛК	G	Ks-Ms	Ol	M	I, III
Vitaceae Juss. (Виноградові)							
Виноград справжній, в. виноносний (*Vitis vinifera)*	--	ЛЛ	G	Ms	Mg	ВМ	II
Sambucaceae Link. (Бузинові)							
Бузина чорна (*Sambucus nigra*)	Цб	$ЛК_1$	S	Cr-Ms	Mg	M	I
Oleaceae (Маслинові)							
Форзиція середня (*Forsythia x intermedia*)	--	ЛК	G	Ms	Mg	M	III

Умовні позначення: флористична область: Циркумбореальна область – Цб; Східноазіатська область – СхА; Атлантично–Північно–Американська область – А–Па; Область Скелястих гір – Сг; Сахаро–Аравійська область – СА; Ірансько–Туранська область – І–Т; гібрид ---; Декілька областей походження – Дз. Життєва форма: вічнозелені дерева – ВД; листопадні дерева – ЛД; листопадні кущі – ЛК; вічнозелені кущі – ВК, листопадні ліани – ЛЛ. Світловибагливість: світлолюбні рослини – G; світлотіньвитривалі рослини – G–S; тіньовитривалі рослини – S–G; тіньолюбні рослини – S. Гігроморфи: ксерофіт – Ks; мезофіт – Ms; Вибагливість до ґрунту: мегатроф – Mg; мезотроф – Mzt; оліготроф – Ol. Морозостійкість: морозостійкий – M; відносно морозостійкий – ВМ. Місцезростання: заклад загальної середньої освіти І-ІІІ ст. №1 – I; гімназія №2 – II; закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ст. №3 – III.

Отже, нами встановлено видовий склад дендрофлори 3-х озеленених пришкільних територій м. Семенівка, який налічує: 19 видів, 17 родів, 7 родин. Досліджено стійкість деревних рослин до впливу комплексу екологічних факторів та встановлено, що у складі дендрофлори переважають представники таких екологічних груп, як: геліофіти (11 видів), мезофіти (12), оліготрофи (8) та морозостійкі види (14). За походженням – види з декількох

флористичних областей (7 видів). Серед життєвих форм – дерева (9 видів). Зелені насадження пришкільних територій з-х навчальних закладів м. Семенівка виступають як багатофункціональні території, що поєднують рекреаційні, санітарно–гігієнічні функції та мають навчально-виховне значення.

Список використаних джерел

1. Потоцька С.О. Систематична різноманітність та екологічні особливості дендрофлори пришкільних територій загальноосвітніх навчальних закладів міста Чернігова/ С.О. Потоцька // Науковий вісник Волинського державного університету імені Лесі Українки. [Вип. № 12 (Ч.ІІ, Біологія)]. – Луцьк – 2015 – С. 149–154.

2. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. / А.Л. Тахтаджян – Л.: Наука, – 1978. – 247 с.

УДК 631.358

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Шумейко А. Г., студ. гр. АГ - 161
Науковий керівник: **Чмель О. П.,** ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Картопля належить до найважливіших сільськогосподарських культур. В світовому землеробстві посідає одне з перших місць поряд з рисом, пшеницею і кукурудзою. Це культура універсального використання.

Батьківщиною картоплі вважають Південну Америку (Чилі, Перу, Болівія) де її вирощували за 2 тис. років до н. е. В Європу (Іспанія) вона була завезена в 1565 р., звідки поступово поширилася в Італію, Францію, Голландію та інші європейські країни, в Росію картопля була завезена Петром І із Голландії (1710-1725рр.). Інтенсивно в Росії почали вирощувати в 1765 року [1].

Тепер картопля вирощується на всіх континентах в більшості країн світу на площі 20 млн. га. Найбільші посівні площі в європейських країнах – до 13 млн. га. В СНД картопля займає 6,0-6,5 млн. га. Світове виробництво картоплі становить 300 млн. т. головні виробники на американському континенті – США і Канада, в Азії – Китай і Індія, Європі – Росія, Білорусія, Польща, Німеччина[2].

Згідно статистики Україна знаходиться серед країн – найбільших виробників картоплі в світі. Посівні площі становлять понад 1,3 мільйонів гектарів. З середньою врожайністю 16-19 тонн на гектар. Найбільші масиви зосередженні в Поліссі – близько 60 % та в Лісостепу – до 30 %. Щорічно виробляється 20 млн. тонн бульб, а споживачів всього 45 млн. на одну людину в Україні припадає зверх 400 кг картоплі на рік.

У підсумковому аналізі інформації ФАО за обсягами виробництва бульби Україна стабільно входить до 5 країн — найбільших світових її виробників, поступаючись Китаю, Індії та Росії, випереджає за вказаним показником США.

Світове виробництво картоплі зосереджене у більш ніж 160 країнах на різних континентах. При цьому найбільшим виробником картоплі в світі залишається Китай з обсягом 99,1 млн. т, що становить 21% від загального підсумку. Друге місце займає Індія з показником 43,8 млн. т, або 9%, а третє — Росія, відповідно, 31,1 млн. т і 6%

Частка України в світовому виробництві картоплі становить 5%, а США — близько 4%. На решту країн світу припадає 55% усього виробництва картоплі.

Одним із важливих показників ефективності картоплярства в різних країнах світу є рівень середньої урожайності. Вказаний показник є важливим критерієм порівняльної оцінки ефективності технології вирощування картоплі, сортів та системи удобрення і захисту в різних країнах світу [3].

Незважаючи на великі обсяги виробництва, дуже мало української картоплі або продуктів переробки можна знайти на світовому ринку.

Основною причиною цього є обмежений доступ української картоплі на сусідні ринки: країни Західної Європи, члени ЄС забороняють ввозити на свою територію свіжу українську картоплю через дуже жорсткі санітарні вимоги; торгівля з Росією була призупинена через складну політичну ситуацію. Теперішній експорт в напрямку сходу коливається в межах 15-20 тисяч тонн.

Оскільки виробництво картоплі залежить від природно-кліматичних та погодних умов, з року в рік змінюється урожайність та ринкові ціни будуть коливатись. Великі країни-виробники картоплі, створили умови «перевиробництва». Так як в Україні зв'язок з іншими ринками мінімізований, коливання цін в річному діапазоні може бути екстремальним. Іншою визначальною особливістю українського картопляного сектору є те, що переважна більшість (більше 90%) виробництва картоплі знаходиться в руках непрофесійних виробників.

В даний час український картопляний сектор вдосконалюється, але ще недотягнув того рівня, щоб повністю конкурувати в усіх аспектах з головними гравцями світового ринку. Собівартість виробництва картоплі в Україні відносно висока через низьку урожайність з гектару. Наприклад , зрошування, збалансоване внесення добрив та адекватна боротьба зі шкідниками, підбір високо сортових властивостей бульб, все ще не є стандартною практикою для всіх виробників.

Деякі з наступних факторів можуть пояснити, чому сектор не зміг докласти зусиль для повної професіоналізації:

- сильне коливання ринкових цін на картоплю ускладнює прийняття рішення стосовно великих структурних інвестицій у вирощування та зберігання картоплі;
- право власності на землю чи довгострокові договори оренди не є загальними стандартами. Тому система землекористування не заохочує довгострокові інвестиції у систему зрошення та якість ґрунтів;
- сучасний стан внутрішнього ринку не вимагає картоплі високої якості.

Інвестиції міжнародної переробної компанії могли б привести до модернізація картопляної галузі України. Проте, якщо Україна хоче залучити такого міжнародного гравця, то спочатку потрібно зробити подальші кроки для вдосконалення картопляного сектору [4].

За останні роки українські виробники втратили можливість експортувати картоплю до країн Митного союзу. На щастя, торік нарешті відбулися позитивні зміни в експортній динаміці. Так, українські виробники картоплі звернулися до представників Держспоживслужби, які допомогли створити механізм експорту до країн ЄС шляхом встановлення вільних ділянок. Виробники готові працювати за європейськими нормами та сертифікувати великі ділянки, на яких вирощують картоплю. Мають на меті не лише експортувати, але й гідно пересувати картоплю в межах України, доводячи, що її якість заслуговує на увагу та повагу [5].

2019 року середня ціна 1 кг картоплі на споживчому ринку рекордно зросла впродовж останніх місяців. При цьому досить різке зростання зафіксовано із травня місяця. А у вересні 2019 року середня ціна (визначається як середньозважена за усіма регіонами) на ринку картоплі досягла максимуму і склала 14,63 грн за 1 кг, тоді як в той же період 2018 року вона не перевищувала 6,86 грн. Тобто, за рік відбулося більш ніж майже двократне її зростання.

У 2019 році посівні площі під картоплею в усіх категоріях господарств зменшилися на 0,8 % – до 1308,9 тис. га. Інша проблема здебільшого технологічна – втрати картоплі, які подекуди можуть сягати від 20 % до 40 % урожаю в залежності від сорту, погодних умов вирощування та збирання, та умов зберігання, решти інших факторів.

За попередніми даними аналізу інформації оперативної статистики станом на 1 жовтня 2019 року картоплю зібрано на площі 1293,8 тис. га та отримано валовий збір 19956,7 тис. тонн при середній урожайності 15,41 т/га. Це значно нижче тих показників, які були отримані у 2018 році. Фактично недобір врожаю картоплі цього року складає близько 2,5 млн тонн.

Якщо ми уважно проаналізуємо продовольчий баланс за минулі роки, то зможемо чітко побачити основні проблемні аспекти функціонування вітчизняного ринку картоплі. Насамперед, варто відзначити, що на ринку досить значні обсяги картоплі у майже 7 млн тонн

щорічно використовують для годівлі худобі і птиці. Ця проблема давно потребує вирішення, адже господарства населення постійно відчувають проблеми із забезпеченням кормами тварин, а відтак змушені використовувати в годівлі картоплю замість того, щоб пустити її в товарний обіг. А з іншої сторони саме проблема із збутом надлишків картоплі спонукає господарства населення використовувати її в якості корму для годівлі тварин.

Можна зробити висновок, що за останні 9 років сальдо торгівлі картоплею майже кожного року було від'ємне за виключенням 2017 і 2018 рр. При цьому минулого року експорт картоплі виявився найвищим за аналізований період та склав майже 22,2 тис. тонн. тоді як імпорт – 5,8 тис. тонн. Середня ціна експорту картоплі є нижчою за ціну імпорту за виключенням 2019 року. Пояснюється це тим, що Україна імпортує значні обсяги так званої молодої картоплі та насіннєвого матеріалу, ціна на який є порівняно вищою, у порівнянні з звичайною товарною картоплею.

Особливість імпорту картоплі у 2019 році полягає саме в переважанні значної частки товарної картоплі, оскільки питома вага молодої картоплі, як правило, не перевищує 5-8 тис. тонн щорічно та має сезонний характер зростання попиту здебільшого у весняний період року.

У майбутньому для запобігання виникненню подібних ситуацій на ринку слід на державному рівні передбачити фінансову підтримку товаровиробникам картоплі та сільськогосподарським обслуговуючим кооперативам в частині компенсації витрат на будівництво сучасних картоплесховищ, що дозволить зменшити сезонний характер коливання попиту та ціни на цю вкрай важливу продовольчу культуру. Також необхідна державна програма відновлення і розвитку картоплярства в сільськогосподарських підприємствах.

Цілком реально збільшити площі посіву в сільськогосподарських підприємствах до 100 тис. га, що зменшить ризики волативності економічної кон'юнктури ринку та сприятиме забезпеченню продовольчої безпеки та диверсифікації агробізнесу [6].

Список використаних джерел

1. С.М. Каленська, Н.В. Кнап, І.О. Федосій. Картопля: біологія та технологія вирощування : монографія. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017.

2. М.Я. Дмитришак, В. А. Мокрієнко, А. В. Юник Морфобіологічні особливості та технології вирощування технічних культур: Навчальний посібник. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 484с.

3. Ю. Кернасюк. Ринок картоплі: основні тренди. *Агробізнес сьогодні. Інформаційно-аналітична газета.* 2018. - URL: http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/10262-rynok-kartopli-osnovni-trendy.html

4. Дорожня карта для України. Експортная стратегія для продуктів переробки картоплі. Карст Вейнінг, Нідерландська організація картоплі.УАВК. 2017.

5. Т. Ковальчук. Ринок картоплі: маємо потенціал та можливості, але є й проблеми. *GrowHow.in.ua • [Як вирощувати] – онлайн-журнал*. 2019. - URL: https://www.growhow.in.ua/rynok-kartopli-maiemo-potentsial-ta-mozhlyvosti-ale-ie-y-problemy/

6. Ю. Кернасюк. Ринок картоплі: чого варто очікувати. *GrowHow.in.ua • [Як вирощувати] – онлайн-журнал*. 2019. - URL: https://www.growhow.in.ua/rynok-kartopli-choho-varto-ochikuvaty/

9.2. ПІДСЕКЦІЯ - ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ

УДК 504.054

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КУХОННОЙ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Бердник Д. А., студ. гр. ГЭ-41
Научный руководитель: **Земоглядчук А. В.,** к.б.н., доцент
Учреждение образования «Барановичский государственный университет» (Беларусь)

Воздействие промышленных предприятий на окружающую среду является одной из основных причин наблюдаемых экологических проблем различного уровня – от локального до глобального. Данное воздействие осуществляется через потребление природных ресурсов, загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы, деградацию ландшафтов, в том числе происходящую за счет полигонов размещения отходов производства. Следствием загрязнения окружающей среды становится повышение уровня заболеваемости населения, снижение численности популяций живых организмов, изменение видовой структуры биоценозов, сокращение биологического разнообразия, что, в конечном счете, негативно отражается на состоянии биосферы в целом. Несмотря на предпринимаемые усилия по снижению негативного воздействия, внедрение новых и совершенствование существующих природоохранных технологий, промышленность в обозримом будущем, вероятнее всего, сохранит лидирующую позицию по причинению ущерба окружающей среды. Решение возникающих экологических проблем невозможно без тщательного анализа деятельности отдельных промышленных предприятий и выявления особенностей их влияния на природную среду, прежде всего в районе их размещения.

Воздействие промышленного производства на окружающую среду в некоторых случаях может носить и положительный характер. Однако, оно проявляется только по отношению к отдельным видам живых организмов и заключается в увеличении численности ряда синантропных видов, приуроченных к предприятиям пищевой (крысы, врановые птицы, тараканы и др.), деревообрабатывающей (жуки-усачи, точильщики и др.), легкой (жуки-кожееды, моли и др.) промышленности. Тем не менее, положительного воздействия промышленности на отдельные экосистемы и биосферу в целом не существует [1].

Производство электрооборудования также приводит к негативному воздействию на окружающую среду, учет которого регулярно проводится в Беларуси. Так, в 2018 году данный вид экономической деятельности на территории Беларуси привел к использованию 1,1 млн. $м^3$ воды, сбросу 0,1 млн. $м^3$ сточной воды и образованию 14,3 тыс. т. отходов [2]. При этом, среди всего электрооборудования, было произведено 394 тыс. шт. электроплит, электроплиток, встраиваемых электрических панелей и 1079,3 тыс. шт. плит, а также бытовых газовых варочных панелей [3].

В качестве объекта исследований нами был выбран СП ОАО «Брестгазоаппарат», расположенный на территории г. Брест. Предметом исследований выступили вещества, образующиеся в результате деятельности вышеуказанного предприятия и являющиеся загрязнителями атмосферы. Исследования проведены в 2019–2020 гг.

Указанное предприятие выпускает газовые, электрические и газоэлектрические плиты, настольные плиты, встраиваемую технику, а также воздухоочистители. Его продукция широко представлена на рынке Беларуси и пользуется заслуженным спросом у населения благодаря своей надежности и удобству в эксплуатации, поступает она и на экспорт.

С целью оценки воздействия анализируемого предприятия на окружающую среду был использован комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА). Для его расчёта были взяты пять приоритетных загрязнителей воздуха, анализ концентраций которых

осуществляется в рамках мониторинга атмосферного воздуха в Беларуси, а именно: оксид углерода, оксид азота, бутилацетат, толуол, а также твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) [4]. Данный показатель составил 0,7. Полученное значение ИЗА указывает на низкий уровень загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА<5). Следовательно, вклад данного предприятия в загрязнение воздуха в районе его размещения также может быть оценен как незначительный. Определенным подтверждением этого служат данные, получаемые в пункте отбора проб атмосферного воздуха на территории г. Брест и учитывающие суммарное воздействие всех источников. Индекс качества атмосферного воздуха (ИКАВ) с учетом его влияния на здоровье населения, рассчитанный по этим данным, на территории указанного города определяется как «Хороший» [4].

Список использованных источников

1. Кочурко, В.И. Рациональное природопользование и природоохранные технологии на производстве / В.И. Кочурко, В.Н. Зуев, С.К. Рындевич. – Барановичи : РИО БарГУ, 2010. – 237 с.

2. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статист. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И.В. Медведева (председ. редкол.) [и др.]. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь», 2019. – 200 с.

3. Промышленность Республики Беларусь: статист. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И.В. Медведева (председ. редкол.) [и др.]. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь», 2019. – 199 с.

4. Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rad.org.by/monitoring/air.html. – Дата доступа: 02.04.2020.

УДК 504.054

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ХАРЧОКОНЦЕНРАТАХ

Ющенко Н. Ф., ст. гр. ХТ-181
Буяльська Н. П., к.т.н., доцент, **Денисова Н. М.**, к.т.н.,доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Одним із проявів антропогенного впливу на здоров’я людини є присутність в навколишньому середовищі таких токсикантів як важкі метали, радіонукліди та канцерогенні речовини. Це зумовлено неконтрольованими і надмірними викидами промислових підприємств та автотранспорту, техногенними аваріями, порушенням систем внесення добрив та іншими чинниками. Несприятлива екологічна ситуація, що нині склалася в Україні, негативно впливає на безпеку продовольчої сировини та продуктів харчування. Особливу увагу привертають важкі метали, зокрема Zn, Cu, Pb та Cd, які токсично діють на живі організми. У зв'язку з інтенсифікацією промисловості і сільського господарства на значних територіях спостерігається нагромадження їх в ґрунтах важких металів у високих концентраціях,

Харчові концентрати завдяки перевагам, які вигідно їх відрізняють від інших продуктів, - швидкості та простоті використання, високій концентрації поживних речовин при малому об'ємі і масі, високій засвоюваності поживних речовин, здатності зберігатися тривалий час без зміни якості, транспортабельності, - набувають все більшого поширення в харчуванні сучасної людини, що обумовлює розвиток їх промислового виробництва. Широким попитом споживачів користуються солодкі страви швидкого приготування, в тому числі заварні креми, однак аналіз хімічного складу представленої на ринку продукції свідчить про необхідність його коректування. В літературних джерелах майже відсутні відомості про вміст важких металів в заварному кремі. З огляду на загальнотоксичні, канцерогенні, тератогенні, ембріотоксичні властивості важких металів, існує нагальна потреба в визначені їх вмісту та

пошуку шляхів зменшення ризиків, викликаними ними. Перерозподіл важких металів в ході технологічних процесів не завжди забезпечує отримання продуктів з безпечним рівнем токсичних металів, тому актуальним є підбір сорбентів та пошук оптимальних технологічних режимів детоксикації вихідної сировини.

В попередніх роботах [1,2] нами визначався вміст важких металів в зразках сухого молока, молока незбираного, пастеризованого та кисломолочних продуктах. Метою даної роботи було визначення вміст важких металів в харчоконцентратах заварного крему та заварному кремі, приготованому в лабораторних умовах на основі незбираного молока та аналіз шляхів їх надходження.

Методика визначення важких металів заснована на проведенні інверсійно-вольтамперометричного (ІВ) аналізу водного розчину проби після попередньої пробопідготовки. Метод ІВ-аналізу ґрунтується на здатності елементів осаджених на ртутно-плівковому електроді, електрохімічно розчинятися при певному потенціалі, характерному для кожного елемента.

Визначено вміст важких металів в трьох зразках харчоконцентратів заварного крему, а також для порівняння в заварному кремі, звареному на основі молока в лабораторних умовах. Результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1 - Вміст важких металів в зразках заварного крему

	Zn	Cd	Pb	Cu
ГДК	30	0,1	0,5	10
Заварний крем, виробник № 1	1,90 ±0,04	0,029±0,003	3,3±0,04	6,46±0,02
Заварний крем, виробник № 2	3,55 ±0,05	0,30 ± 0,03	3,5± 0,04	3,05 ± 0,05
Заварний крем, виробник № 3	2,80 ±0,03	0,019±0,003	1,9±0,04	4,56±0,02
Заварний крем, отриманий в лабораторних умовах	4,3±0,5	0,027 ± 0,003	2,83±0,04	3,00±0,2

Вміст Плюмбуму в заварному кремі виробника № 1 та № 3 перевищує ГДК відповідно у 6,6 та 3,8 разів. Концентрація кадмію – в межах норми. Вміст Кадмію в заварному кремі виробника № 2 перевищує ГДК в 3 рази, а вміст Плюмбуму перевищує ГДК в 7 разів. Вміст Купруму та Цинку в усіх зразках не перевищував допустимого значення. Заварний крем, приготовлений на незбираному молоці, має перевищення ГДК за Плюмбумом у 5,66 разів.

Аналізуючи результати попередніх досліджень можна припустити, що перевищення ГДК важких металів в харчоконцентратах заварного крему на нашу думку пов’язане з надлишком важких металів у сировині – сухому молоці. Аналіз вмісту важких металів в сировині для отримання останнього, показав перевищення їх концентрації їх у вихідній сировині – молоці незбираному. Тому коригуючі дії, пов’язані зі зниженням ризику вживання забрудненої продукції повинні бути направлені саме на зниження вмісту важких металів у вихідній сировині.

Список використаних джерел

1. Буяльська, Н. П. Використання сорбентів для зниження концентрації важких металів у молочній сировині / Н. П. Буяльська, О. Ю. Купчик, Н. М. Денисова // Технічні науки та технології. - 2019. - № 1 (15). - С. 181–188.

2. Дослідження вмісту важких металів в молоці як елемент реалізації системи НАССР / Н. Буяльська [та ін.]. Технічні науки та технології. 2017. № 2 (8). С. 179 – 187.

УДК 504.054

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Кохович Ю. В., студ. гр. ГЭ-41
Научный руководитель: **Земоглядчук А. В.**, к.б.н., доцент
Учреждение образования «Барановичский государственный университет» (Беларусь)

Пищевая промышленность, как и другие направления хозяйственной деятельности, оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Относящиеся к ней предприятия являются источником сточных вод, отходов производства, многих соединений, загрязняющих атмосферный воздух и почву. Они потребляют природные ресурсы, при их строительстве и функционировании происходят ландшафтные изменения. Благодаря этому пищевая промышленность способствует возникновению и развитию экологических проблем, увеличению частоты заболеваемости людей, вызванному ухудшением показателей окружающей среды. Одним из наиболее значимых направлений пищевой промышленности является производство молока и молочных продуктов, которые имеют ключевое значение в ежедневном рационе людей.

Сточные воды предприятий молочной промышленности содержат, прежде всего, органические соединения животного происхождения. В них также могут быть обнаружены кислоты, щелочи, моющие и дезинфицирующие вещества, а также микроорганизмы. Твердые органические отходы на предприятиях по переработке молока, главным образом, представлены некондиционной продукцией и производственными потерями, осадками на сетках и фильтрах, остатками упаковочных материалов (например, обрезками, использованными мешками для созревания сыров) [1]. Среди загрязняющих компонентов, поступающих в атмосферу от предприятий по выпуску молока и молочной продукции, присутствуют летучие органические соединения, аммиак, пыль, угарный газ, оксиды азота, диоксид серы и другие соединения [2].

Молочная промышленность в Беларуси отличается наличием сети крупных предприятий, продукция которых характеризуется высоким качеством и широко известна за пределами страны.

С целью анализа воздействия на окружающую среду предприятия молочной промышленности в 2019–2020 гг. нами проведены исследования на ОАО «Барановичский молочный комбинат». Данное предприятие производит более 120 видов молочной продукции различного ассортимента, среди которых можно отметить цельномолочную продукцию, плавленые сыры, колбасы, твердые сыры, сливочное масло, мороженое, майонезы и сухие молочные продукты.

За последние годы на предприятии проведена модернизация приемно-аппаратного участка, компрессорного цеха, введены в эксплуатацию собственная котельная, цех по производству твердых сыров и сырохранилище, участок по переработке сыворотки, проведена модернизация творожного участка, реконструкция цельномолочного производства, цеха мороженого, производственных, бытовых и складских помещений. Тем не менее, наблюдается тенденция к росту количества образующих отходов с значительными ежегодными колебаниями. Изменения количества образующих отходов, возможно, связано с изменениям объемов производства. При этом количество захороненных отходов снижается на фоне увеличения количества отходов, поступающих на дальнейшее использование.

Для анализа воздействия указанного предприятия на окружающую среду нами были выбраны два показателя: комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) и индекс загрязненности воды (ИЗВ). Данные показатели были ранее использованы для оценки воздействия на окружающую среду предприятия ОАО «Торгмаш», также находящегося на

территории г. Барановичи [3]. Комплексный индекс загрязнения атмосферы начал используется в Беларуси с 1982 года. При его расчете допускается предположение, что при значениях на уровне ПДК все вредные вещества характеризуются одинаковым влиянием на человека, а при дальнейшем увеличении концентрации степень их вредности возрастает с различной скоростью, зависящей от соответствующего им класса опасности [4].

Для расчета комплексного ИЗА нами были выбраны: оксид углерода, натрия гидроксид, аммиак, диоксид серы, сажа. С целью определения ИЗВ были учтены следующие загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточной воде: нефтепродукты, взвешенные вещества, железо, азот общий, сульфат-ион. Полученные индексы (ИЗА=1,5; ИЗВ=0,15) указывают на незначительный уровень воздействия предприятия ОАО «Барановичский молочный комбинат» на окружающую среду в районе его размещения (ИЗА<5, ИЗВ<0,3).

Список использованных источников

1. World Bank [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://documents.worldbank.org/curated/en/520861484197465786/Руководство-по-охране-окружающей-среды-здоровья-и-труда-для-производства-молочных-продуктов. – Дата доступа: 02.04.2020.

2. Другакова, Л.В. Воздействие предприятий молочной промышленности на окружающую среду / Л.В. Другакова // Сборник материалов 72-й студенческой научно-технической конференции, Минск, 20–28 апреля 2016 г. / Белорусский национальный технический университет; под общ. ред. И.А. Басалай. – Минск, 2016. – С. 34–37.

3. Брилевский, М.Н. Геоэкологическая оценка воздействия ОАО «Торгмаш» на окружающую среду г. Барановичи / М.Н. Брилевский, Т.В. Никитина // Актуальные проблемы геоэкологии и ландшафтоведения: сб. науч. ст. / Белорусский государственный университет; редкол.: А.Н. Витченко (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Вып. 4. – С. 24–29.

4. Какарека, С.В. Оценка суммарного загрязнения атмосферного воздуха / С.В. Какарека // География и природные ресурсы. – 2012. – № 2. – С. 14–20.

УДК 504.054

ВОЗДЕЙСТВИЕ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Лосицкая А. В., студентка гр. ГЭ-41
Научный руководитель: **Земоглядчук А. В.** к.б.н., доцент
Учреждение образования «Барановичский государственный университет» (Беларусь)

На сегодняшний день актуальными являются проблемы снижения негативного воздействия на окружающую среду, связанного с потреблением природных ресурсов, загрязнением биосферы, уничтожением естественных экосистем. Ряд возникающих экологических проблем носит глобальный характер и угрожает в будущем нормальному существованию современной цивилизации. Одной из таких проблем является изменение климата, признаки которого наблюдаются все отчетливее. Второй немаловажной проблемой может быть названо глобальное загрязнение основных сред жизни в биосфере, к которым относится водная и наземно-воздушная среды, а также почва. Загрязнение окружающей среды во многом связано с деятельностью предприятий, в том числе относящихся к пищевой промышленности.

Решение глобальных экологических проблем невозможно без всеобщего рационального природопользования, масштабной модернизации предприятий и внедрения безотходных технологий. На уровне отдельных регионов промышленные предприятия могут вызывать локальные и региональные экологические проблемы, которые могут быть связаны не только с экосистемами, но и способствовать росту заболеваемости людей. В связи с этим первостепенное значение для организации природоохранной деятельности имеет анализ воздействия конкретных предприятий на окружающую среду в районе их расположения, благодаря которому планируемые мероприятия будут применяться точечно, с большей эффективностью и, соответственно, с меньшими затратами финансовых ресурсов.

Одним из стратегических направлений обеспечения населения продуктами питания является производство муки. Наряду с другими направлениями промышленного производства, оно служит источником сточной воды, веществ, загрязняющих атмосферу, а также отходов. Сточные воды предприятий мукомольного производства включают как хозяйственно-бытовые, так и производственные загрязняющие компоненты. Они содержат частицы песка, глины, клетчатку, семена дикорастущих растений и некондиционные зерна перерабатываемой культуры, а также микроорганизмы. На предприятиях, выпускающих муку, образуются отходы I–IV класса опасности [1]. Помимо основных загрязняющих атмосферный воздух веществ (оксид углерода, оксид и диоксид азота, твердые частицы), мукомольное производство является источником специфических загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу. К ним, прежде всего, относится зерновая пыль. Например, в Беларуси в 2016 году в атмосферный воздух было выброшено 1199 т данного типа пыли (код вещества: 2937) [2]. В воздушных выбросах предприятий мукомольного производства присутствуют запахи, которые оказывают раздражающие действие на дыхательные пути человека при их длительном воздействии [3]. Производство муки также связано с потребление пресной воды, топливно-энергетических ресурсов, деградацией природных ландшафтов, что также следует учитывать при оценке воздействия данной отрасли на окружающую среду. Так, на мукомольных заводах вода расходуется на обработку зерна в машинах мокрого шелушения, аппаратах и машинах для увлажнения зерна, охлаждения вальцов вальцовых станков, а также обработку воздуха в кондиционерах [1].

В качестве объекта исследований нами был выбран ОАО «Пинский комбинат хлебопродуктов» (Брестская область, Беларусь), который производит муку, крупы и комбикорма. Предприятие обеспечивает мукой 4 хлебозавода региона (Пинский, Столинский, Лунинецкий и Давид-Городокский), торговлю и хлебопекарни комбинатов хлебопекарной промышленности Пинского, Ивановского, Столинского, Лунинецкого и Дрогичинского районов. Выпускаемая продукция, помимо внутреннего рынка, направляется также на экспорт, в том числе в Украину [4].

С целью оценки воздействия ОАО «Пинский комбинат хлебопродуктов» на окружающую среду был использован комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), так как известно, что мукомольное производство, прежде всего, является источником загрязнения атмосферно воздуха. В качестве приоритетных загрязнителей для расчета были использованы оксид и диоксид азота, оксид углерода, твердые частицы (недифференцированные по составу на пыль/аэрозоль), а также пыль зерновая (по массе). Полученные результаты (ИЗА=1,3) указывают на незначительное воздействие данного предприятия на атмосферный воздух (ИЗА<5), что объясняется достаточно эффективной системой оборудования для очистки отходящего воздуха, прежде всего, от зерновой пыли. Ее вклад в комплексный ИЗА составляет 54%. Помимо зерновой пыли, в выбросах ОАО «Пинский комбинат хлебопродуктов» содержится пыль комбикормовая, однако ее концентрация невелика. В этой связи она не была учтена при расчете комплексного индекса загрязнения атмосферы.

Список использованных источников

1. Бирюк, В.И. Основные направления по снижению воздействий технологического процесса мукомольного производства на окружающую среду / В.И. Бирюк // Сборник материалов 75-й студенческой научно-технической конференции [Электронный ресурс], 23–24 апреля 2019 г. / Белорусский национальный технический университет; под общ. ред. И.А. Басалай. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 24–32.

2. Оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Республики Беларусь по итогам обработки формы госстатотчетности 1 – воздух (Минприроды) / Г.И. Глазачева [и др.] // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2018. – №1. – С. 81–96.

3. Бирюк, В.И. Экологические проблемы мукомольного производства / В.И. Бирюк // Сборник материалов 74-й студенческой научно-технической конференции [Электронный ресурс], 16 мая 2018 г. / под общ. ред. И.А. Басалай. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 8–15.

4. ОАО «Пинский комбинат хлебопродуктов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pkhp.by/produkcia.htm. – Дата доступа: 03.04.2020.

УДК 504.7:608.34

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ (ГМО)

Мандрико М. Ю., студ. гр. ММБп-191
Науковий керівник: **Костенко І. А.,** к. т. н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ГМО або генетично модифіковані організми, в науковій літературі їх ще називають трансгенні організми – це організми, які з'являються в результаті специфічних молекулярно-біологічних і біотехнологічних маніпуляцій, хоча і з використанням генетичного матеріалу існуючих організмів і генів, узятих інших, неспоріднених йому, організмів, тобто створюється, фактично, новий організм, який не може бути створений в природі природним шляхом. Не слід плутати ГМО зорганізмами мутантів, оскільки організми мутантів – це знову ж таки природні організми, які завжди існували і існують в даний момент в природі [1-3].

Організми, які містять ГМ-компоненти, підрозділяють на: ГММ – генетично модифіковані мікроорганізми, ГМР - генетично модифіковані рослини і ГМТ - генетично модифіковані тварини.

ГММ в основному використовуються в закритих системах – у ферментерах для отримання корисних речовин. Ці бактерії поміщаються в ємність, де вони культивуються, але в навколишнє середовище вони ніколи не потрапляють. Про ГМТ також немає сенсу говорити, оскільки тому що з ГМ-тварин випущений у відкриту систему в США тільки лосось, що володіє здібністю до дуже швидкого зростання. А решта тварин використовується тільки для експериментів в закритих системах або лабораторіях.

В основному зараз йде мова про ГМР, тому щовони використовуються у відкритих системах, тобто їх вирощують на полях і в городах. ГМ-рослини, самі по собі, не є окремою незалежною системою, а є частиною спеціальних аграрних технологій, і це дуже важливий момент. Через свою значну, по відношенню до звичайних рослин, пристосованість вони агресивно витісняють останні з екосистем. Трансгенні технології також використовують хімію, і у багатьох випадках – в значно великих об'ємах, чим традиційні технології.

Самі, продукти харчування, що містять ГМО, можна розділити на три категорії: продукти, що містять ГМ-інгредієнти; продукти переробки трансгенної сировини; трансгенні овочі й фрукти.

Небезпека ГМО пов'язана із самим способом вбудовування в них гена. При вбудовуванні чужого гена в ДНК інших рослин або тварин, використовуються пухлиноутворюючі віруси або бактерії, які можуть проникати в клітину організму й починати розмножуватися. Це може відбуватися з людиною або твариною, що вживає в їжу такий продукт. При цьому, у першу чергу, страждає шлунково-кишковий тракт, сечостатева й кровоносна системи. Вживання такої їжі може викликати в людей зміни обміну речовин, складу крові, несприйнятливість до певних препаратів. Перенесення деяких генетичних ділянок коду в нові культури може стати джерелом алергійних реакцій у людей, які раніше на цей продукт такої реакції не мали. Можливі негативні наслідки завдяки виникненню стійкості до антибіотиків - єдиної діючої зброї, що застосовує людина для боротьби з інфекціями. В Америці, де вже 20 років люди вживають у їжу ГМО-продукти, у цей час спостерігається сплеск онкологічних захворювань фактично по всіх органах. Офіційно трансгенні технології використовуються з 1996 року. Першими, хто почав активно їх використовувати, були США. Потім ними зацікавилися в Канаді, Аргентині, Бразилії. Пізніше використання ГМО просунулося до Індії і Китаю. Основними виробниками з найбільшими площами, відведеними для цієї мети, є, в першу чергу, США, далі – Аргентина, Канада, Бразилія, Китай. Решта країн тільки починає розвивати трансгенні технології і відводить для цієї мети незначні території, в основному, тільки для

проведення досліджень. Лідируючу позицію по вирощуванню ГМ-продуктів в світі, займає соя. Є, звичайно, і ГМ-бавовна, і ГМ-рис, але основну площу за межами Сполучених Штатів займаєсоя. І насправді ГМ-соя від загального виробництва сої в світі займає 60-70%.

Україна в цьому плані уразила багато іноземних фахівців. Першою з пострадянських країн завезла ГМ-рослини (картопля «Новий лист»), і тим самим відкрила «еру» нелегітимного (простіше кажучи - краденого) використання таких технологій в своїй країні. Пізніше, завезли велику кількість нелегітимної ГМ-сої і згідно різним неофіційним оцінкам відсоток трансгенної сої в Україні складає 70-80%. Здавалося б, що тут страшного, але якщо перевести це в тисячі гектарів, то це найбільші площів Європі.

В той же час, в Україні протягом всього цього часу (одинадцять років) геть була відсутня система регулювання і контролю за такими технологіями, які є чиєюсь власністю, і за них рано чи пізно доведетьсяплатити: і чим пізніше – тим дорожче.

Великою проблемою є також те, що в Україні майже немає лабораторій, які можуть зробити серйозний аналіз про наявність ГМ продукції в певних сортах рослин або місцевої продукції. На сьогоднішній день у нашій країні таких лабораторій тільки дві. Перша - у Національному аграрному інституті й друга - при Міністерстві аграрної політики. Є ще дві невеликі регіональні лабораторії, але вони, просто, не можуть покрити всю Україну.

Список використаних джерел

1. Інформаційний портал про ГМО в Україні: http://www.progmo.com.ua
2. Ситнік О. І. ГМО : сучасний стан проблем / О. І. Ситнік // Екологічний Вісник. - 2009. - № 6. - С. 15-16.
3. Олійник Д. До питання використання генетично модифікованих організмів в Україні / Д. Олійник // Економіка України. - 2009. - № 6. - С. 85-92.

УДК 504.064:620.193.9

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ В ГРУНТІ

Ричка Б. В., студ. гр. ММБп-191
Наукові керівники: **Костенко І. А.** к. т. н., доцент, **Буяльська Н. П.,** к. т. н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Одною з причин техногенного надходження металів у ґрунт, закріплення їх в гумусових горизонтах в ґрунтовому профілі є корозія металоконструкцій [1]. Джерело забруднення в цілому визначає якість і кількість накопичуваного продукту. Нерівномірність техногенного розповсюдження продуктів корозії посилюється неоднорідністю геохімічної обстановки природних ландшафтах [2, 3]. Так, в Чернігівській області, найбільш поширені поліські дерново-підзолисті ґрунти - 680 тис. га; сірі, темно-сірі лісові і близькі до них чорноземи опідзолені займають 508 тис. га; чорноземи вилужені малогумусні займають 113,4 тис. га, а малогумусні чорноземи - 272 тис. га. Ґрунти лугового, болотяного ряду, а також торф'яні ґрунти поширені окремими масивами і разом складають площу близько 840 тис. га [4]. Хімічні елементи і їх сполуки при потраплянні в ґрунт зазнають ряд перетворень, розсіваються або накопичуються залежно від характеру геохімічних бар'єрів, властивих даній території. Ґрунт містить різні хімічні реагенти, вологу, володіє іонною електропровідністю. Це робить його корозійноактивним електролітом по відношенню до підземних металоконструкцій, що приводить до електрохімічної корозії. В окремих випадках, процес може проходити з анодним контролем, наприклад, в рихлих і сухих ґрунтах.

Характерною для підземних металоконструкцій є корозія з утворенням глибоких виразок, що пояснюється значною в порівнянні з іншими середовищами гетерогенністю поверхні металу унаслідок нерівномірності її зволоження і аерації на різних ділянках об'єкту. Одним з основних чинників є структура ґрунту, тобто розмір, форма і розташування часток,

характер зв'язку між ними, що визначає умови переміщення в ґрунті повітря і вологи. Піщані ґрунти мають порівняно невелику пористість, проте пори великі і легко пропускають воду і гази. У таких ґрунтах кисень легко досягає поверхні заглиблених об'єктів, що стимулює корозію, проте вода в піщаному ґрунті не затримується і це гальмує розвиток корозії. Глинисті ґрунти мають значну пористість, з тонкими капілярними порами. Вони зберігають вологу тривалий час, проте надходження кисню в цьому випадку ускладнюється. У болотистих і гумусових ґрунтах, із зниженим pH, корозійна активність помітно зростає щодо нейтральних ґрунтів (pH=5...8), оскільки процес може відбуватися з водневою деполяризацією, що знижує катодне гальмування. Агресивність ґрунту істотно залежить від вмісту різних хімічних речовин, перш за все розчинних солей (хлоридів, сульфатів, нітратів), які збільшують електропровідність ґрунту. Величину питомого електричного опору ґрунту часто приймають за основний критерій її корозійної агресивності. Ця величина дійсно в більшості випадків корелює із швидкістю корозії металів, проте не є єдиним критерієм для визначення можливих корозійних руйнувань підземних металоконструкцій [1, 5].

Для досліджень були використані зразки з маловуглецевої сталі 20, конструкційної вуглецевої сталі 08кп. Їх хімічний склад наведено в [6]. Вибір об’єктів пов’язаний з тим, що ці сталі мають дуже широке застосування при виготовленні металоконструкцій, які працюють в умовах ґрунтової корозії. Проведені випробування цих сталей в різних типах ґрунтів. Оцінювався питомий електричний опір ґрунту; швидкість корозії сталі визначали за глибинним показником. Вміст сполук феруму в ґрунті в безпосередній близькості від зразків сталі визначали фотоколориметричним методом та оцінювали непрямим розрахунковим методом за втратою маси зразків.

Показано, що найбільша швидкість корозії спостерігається в гумусових ґрунтах. Відносно більш стійкою в цих умовах виявилася сталь 20. Більші значення концентрацій феруму у ґрунті оцінені фотометрією, по відношенню до масового методу, пов’язані з фоновим рівнем цих сполук у ґрунті. В переважній більшості досліджень концентрація феруму перевищувала фонову (30 - 50 мг/кг) в 11-13 разів. Такі концентрації можуть призводити до припинення зростання кореневої системи і всієї рослини вцілому. Листя при цьому набуває темнішого відтінку. При надлишку феруму (особливо в кислих ґрунтах) відбувається ускладнення засвоєння рослинами таких мікроелементів, як мангану, цинку, купруму, молібдену і фосфору. У ґрунтах підзолистого типу з високим вмістом феруму при його взаємодії з сульфуром утворюються сполуки, які негативно впливають на мікрофлору ґрунтів (бактерії тощо), що приводить до втрати родючості ґрунтів.

Список використаних джерел

1. В. І. Алімов, З. А. Дурягіна. Корозія та захист металів від корозії. Донецьк-Львів: ТОВ "Східний видавничий дім". — 2012. — 328 с.
2. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). -Львів, Афіша. 2000. - 272 с.
3. Запольський А. К. Основи екології.-К.: Вища школа, 2001. – 358 с.
4. http://www.igsu.org.ua/Cernigovskaja.obl/
5. Хімічні основи корозії конструкційних матеріалів /С.І. Козак, М.Г. Котур, М.В. Никипанчук, В.В. Григораш. – Львів: Ліга-Прес, 2001. – 240 с.
6. http://www.splav.kharkov.com/choose_type_class.php?type_id=3

УДК 502.7:504.054

ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ‘ЄКТІВ

Яцко Ю. С., студент гр. МХТт-191,
Цибуля С. Д ., д.т.н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Техногенні аварії, що обумовлюють екологічну небезпеку на екологічно-небезпечних об‘єктах та територіях, що до них прилягають, безпосередньо пов‘язані з агресивними викидами забруднюючих речовин в атмосферу, скидами забруднених стічних вод у водойми, захороненнями токсичних відходів I-IV ступеня [1-5], а також з ураженнями обладнання, наземних, підземних, підводних трубопроводів, тощо. На долю останніх припадає 70% (нафтопроводи, газопроводи) від всіх причин руйнування технічних споруд. Отже, набуває важливого значення розгляд проблем екологічної безпеки техногенно небезпечних об‘єктів, здебільшого, пов‘язаних з деградацією металоконструкцій [1-4].

Мета даної роботи – встановлення впливу техногенного інгредієнтного забруднення ґрунту та води, за інтегральною оцінкою, на швидкість руйнації конструкційних сталей 10кп, 20.

Аналізували 3 проби ґрунту: чорнозем типовий середньо суглинковий (Прилуцький р-н, Чернігівська обл.), дерново-підзолистий на лесовидному суглинку (с. Полуботки) та темносірий опідзолений (с. Роїще), з розрахунком сумарного показника техногенного забруднення (Z_c) за 8 інгредієнтами (Cu^{2+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+}, NO_3^-, SO_4^{2-}, Cl^-, H_2S) та проби ґрунтового розчину – за індексом забруднення води (ІЗВ) за 10 інгредієнтами (додатково, за O_2, БСК$_5$) [5]. Захист здійснювали комплексною обробкою ґрунту, ґрунтового розчину синергічною захисною композицією на вторинній сировині, з добавкою синергіста та цеоліту, що забезпечувало: хімічний метод очистки за рахунок металохелатування, фізико-хімічний – адсорбції та іонного обміну на полярному адсорбенті – цеоліті [6].

Сталь 20 без захисту мала такі показники K_h: I – 0.051, II – 0.160, III – 0.125. Менша тривкість сталі 10кп в порівнянні зі сталлю 20 пов‘язана з більшою кількістю неметалевих включень (НМВ) – в 1.6 рази, сірки – в 1.4 рази, що ще раз підкреслює важливість впливу НМВ на руйнівні процеси [7]. Агресивність ґрунту щодо конструкційних матеріалів зростає із збільшенням Z_c від 29 до 41. В результаті знижується стійкість сталі 10кп за K_h в 4 рази (0.28 проти 0.07 мм/рік). Обробка ґрунту синергічною захисною композицією (СЗК) зменшує Z_c від 23 до 19. Це знижує K_h на 84.3…92.9% та обумовлює перевод сталі 10кп, в цих умовах, в групу тривких металів із понижено тривких. СЗК знижує на 60.8…74.2% техногенне забруднення за ІЗВ. Це зменшує коефіцієнти впливу на МЦВ наводнювального середовища в 2…4 рази, а корозійного середовища – в 1.3…1.5 рази, що обумовлює практично повне нівелювання впливу середовища на малоциклову втому (β_C^N=1.01…1.03). Малоциклова витривалість сталі 10кп практично виходить на рівень в повітрі (β_C^N=1.0). Одержані результати підтверджують ефективність використання СЗК для зменшення техногенного забруднення ґрунту від небезпечних екологічно-корозійних агентів.

Встановлено негативний вплив техногенного інгредієнтного забруднення ґрунту на тривкість та руйнування сталі. Обробка ґрунту, ґрунтового розчину синергічною захисною композицією суттєво зменшує техногенне забруднення за рахунок зв‘язування важких металів в нерухому форму (металохелатування), адсорбції та іонного обміну на цеоліті. СЗК знижує агресивність середовища, підвищує тривкість сталі за рахунок поверхневої модифікації захисними стійкими наномасштабними металохелатними плівками та зменшення небезпечного техногенного забруднення.

Список використаних джерел

1. Адаменко Я.О. Оцінка впливів техногенно небезпечних об‘єктів на навколишнє середовище: науково-технічні основи, практична реалізація. Автореф. дис. … д-ра техн. наук. – Івано-Франківськ, 2006. – 39 с.
2. Рудько Г.І., Гошовський С.В. Екологічна безпека техноприродних геосистем. – К.: Нічлава, 2006. – 464 с.
3. Рудько Г.І., Адаменко О.М. Конструктивна геоекологія. – К.: Маклаут, 2008. – 320 с.
4. Сидоренко С.Н., Черных Н.А. Коррозия металлов и вопросы экологической безопасности магистральных трубопроводов. – М.: РУДН, 2002. – 83 с.
5. Екологічна безпека техноприродних екосистем в умовах техногенного впливу важких металів /В. Старчак, О. Бондар, І. Пушкарьова та ін. //Фіз.-хім. механіка матер. – 2010. – Спецвип. №8. – Т. 2. – С.815-821.
6. Старчак В.Г., Цибуля С.Д., Мачульський Г.М., Пушкарьова І.Д. Утилізація промислових відходів у захисних композиціях //Зб. наук. статей. – III Всеукр. з‘їзд екологів. – Вінниця: ВНТУ, 2011.– Т. 2. – С.604-606.
7. Старчак В.Г., Олексієнко С.О., Іваненко К.М., Цибуля С.Д. Небезпека впливу НМВ на водневу деградацію сталі //Вісник УМТ. – Вип. 1. – 2008. – С. 122-139.
8. Наукові основи підвищення екологічної безпеки металоконструкцій модифікацією їх поверхні у протикорозійному захисті /В.Г. Старчак, Н.П. Буяльська, С.Д. Цибуля та ін. //Фіз.-хім. механіка матер. – 2004. – Спецвип. №4. – Т. 2. – С. 853-859.

УДК 502.7:504.05(064)

ІНГРЕДІЄНТЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ І ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Кулініч О. М., студент гр. МХТт-191
Цибуля С. Д., д.т.н., проф.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Збалансоване гармонійне співіснування суспільства і природи, вимоги Водного, Земельного кодексів України, законів України «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», Конвенції про охорону біологічного різноманіття потребують нагальних заходів щодо запобігання деградації ґрунтового покриву, забруднення довкілля, сільськогосподарських рослин, продукції та суттєвого зменшення залишкових кількостей супертоксикантів XXI ст. – важких металів (ВМ). Серед останніх важливе значення мають нікель, кадмій, мідь, свинець, хром та ін. Надлишок їх у ґрунті призводить до подальшого накопичення ВМ у трофічних ланцюгах. Зростаюче забруднення довкілля руйнує природні комплекси, включається до трофічних ланцюгів, беручи участь у кругообігу речовин в екологічних системах та справляючи шкідливий вплив на тваринний, рослинний світ, людину. Акумуляція або біонакопичення ВМ у живих організмах зростає на кожному наступному трофічному рівні: фітопланктон→ зоопланктон→ продуценти→ рослиноїдні→ м‘ясоїдні первинні→ м‘ясоїдні вторинні [1-4].

Основним джерелом первинного забруднення водойм важкими металами (ВМ) є виробничі, сільськогосподарські, побутові та зливові стічні води. Частина забруднень надходить у водойми з повітря (за рахунок фіброгенного та токсичного пилу). Йде накопичення забруднюючих речовин (ЗР) природного та техногенного походження з донних відкладень, що сприяє вторинному забрудненню води. Більшість з ВМ є канцерогенами, мутагенами, діючими на репродуктивну функцію, сприяє захворюванню рослин, тварин, людини.

Антропогенно-техногенне інгредієнтне забруднення містить катіони-активатори (Cu^{2+}, Ni^{2+} та ін.) та аніони-активатори (Cl^-, SO_4^{2-} та ін.), що підвищують агресивність навколишнього середовища, пришвидшують руйнування різного роду комунікацій і, як наслідок, призводять до техногенних аварій, екологічних катастроф із загибеллю людей, флори, фауни.

Вважаючи, що Україна насичена наземними, підземними, підводними магістральними нафто-, газо- та продуктопроводами (в т.ч. Cl_2, NH_3 та ін.), загальна протяжність яких становить понад 40 тис. км, набуває важливого значення інтегральна оцінка забруднення

важкими металами техноприродних систем (через сумарні показники забруднення повітря, ґрунту, поверхневих вод) та їх вплив на акумуляцію екотоксикантів рослинами, руйнування технічних споруд, а також розробка засобів забезпечення охорони техноприродних систем (ТПС), як сукупності компонентів природного середовища (ґрунт, водойми, атмосферне повітря), де експлуатуються технічні споруди, інженерні комунікації. Актуальним напрямком у зниженні небезпеки інгредієнтного забруднення є розробка захисних композицій, механізм дії яких направлений на перетворення ВМ у нерухому форму, що унеможливлює їх накопичення в біоті та підвищує тривкість металоконструкцій за рахунок модифікації поверхні наноструктурними металохелатними плівками з високою хімічною стійкістю.

Інтегральна комплексна оцінка техногенного забруднення (ТЗ) проводилася за рядом показників: сумарного показника небезпеки техногенного забруднення атмосферного повітря $Кн_{\sum}$, сумарного коефіцієнта забруднення Кз, індекса забруднення атмосферного повітря та води, ступеня забруднення води, сумарного показника забруднення грунту – Zc, сумарного індекса токсичності відходів $К_{\sum}$, коефіцієнта накопичення ТЗ в рослинах (листя тополю, проростки ячменя) – Кас, інтегрального показника Із, показників тривкості технічних споруд – Ккм, малоциклової втоми – β, інтегрального показника небезпеки Ін, за яким встановлювали екостан (ЕС) ТПС в балах.

Встановлені залежності показують, що із зростанням $Кн_{\sum}$, Кз, ІЗА, ІЗВ, Zc, балу екостану, підвищуються акумуляція ВМ рослинами, знижується експлуатаційна надійність технічних споруд, підсилюється ризик техногенних аварій, екологічних катастроф. Застосування захисту ТПС знижує бал небезпеки екостану: так, наприклад, для ТПС 3 екостан із напруженого переходить в задовільний. Із зменшенням ІЗВ в річковій воді в 2...3.5 рази, зростає тривкість сталі, знижуються в 1.5...3.5 рази коефіцієнти впливу середовища – β, Кас ВМ в проростках ячменя – в 1.3...1.5 рази. Із зменшенням балу небезпеки екостану в 1.3...1.4 рази, знижується Кас в листях дерев. Так, для ТПС 3, сталь 10 в грунті переходить із групи металів понижено тривких (бал 6) в тривкі (бал 5).

Список використаних джерел

1. Бондар О.І. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища /О.І. Бондар, Г.І. Рудько. – К.:ЕКМО, 2004. – 423 с.

2. Гандзюра В.П. Концепція шкодочинності в екології /В.П. Гандзюра, В.В. Грубінко. – К.: Тернопіль: КНУ ім. Т.Г. Шевченка, ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.

3. Давыдова С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века /С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. – М.: РУДН, 2002. – 140 с.

4. Добровольский В.В. Миграционные формы и миграция масс тяжелых металов в биосфере. – К.: Науч. мир, 2006. – 280 с.

Сакун О. С., к.е.н., доцент кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування та аудиту
Селютін С.Т., здобувач
Національний університет «Чернігівська політехніка»

РЕНОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА

Проблема економічних взаємовідносин охоплює систему різних форм взаємозв'язків, які спрямовані на здійснення економічних методів господарювання й забезпечують кожному підприємству економічний інтерес у більш ефективному виробництві кінцевого продукту. Тому економічні взаємовідносини між сільськогосподарськими та переробними підприємствами мають призводити до одержання високого кінцевого результату на основі збалансованого розвитку конкретного продуктового підкомплексу. Як і раніше, між сільськогосподарськими та переробними підприємствами відсутні раціональні економічні взаємовідносини, взаємозбалансовані економічні інтереси [1-2].

Внаслідок недосконалості економічних відносин, а також через недоліки в організації заготівлі, транспортування й зберігання сировини, недостатній технічний рівень багатьох переробних підприємств, допускаються значні втрати у виробництві м’ясної та молочної продукції, повною мірою не використовується наявний потенціал.

Така ситуація спричинена інфляційними процесами в економіці, нееквівалентністю цін на сільськогосподарську продукцію й продукцію її переробки (оптово-відпускні ціни на кінцеву продукцію переробки вищі ніж закупівельні ціни на сировину майже вдвічі), неплатежами за сільськогосподарську продукцію [3].

Організаційно-економічний механізм вимагає послідовної трансформації організаційної структури виробництва на основі комбінування й кооперування підприємств (створення об'єднань, комбінатів, агрофірм). У цьому випадку оцінка ефективності організаційно-економічного механізму буде пов'язана з тим, що проведення структурної політики може привести до форсованого розвитку найбільш ефективних галузей виробництва замість менш ефективних або, навпаки, до інтенсивного розвитку переробних підприємств і стабілізації виробництва тієї продукції, що через недостачу потужностей у цей час не переробляється й в остаточному підсумку втрачається. При цьому орієнтація на найефективніші галузі АПВ не може бути обмежена тільки потребами внутрішнього ринку - потрібно враховувати світові стандарти, конкурентоспроможність продукції й зовнішньоекономічний ефект. Тільки за цих умов підприємства АПВ зможуть самостійно приймати конкретні рішення по формуванню структури виробництва. Ці та інші вихідні положення мають бути закладені у функції органів регулювання та управління агропромисловим виробництвом, які, у свою чергу, зумовлюватимуть усі інші елементи організації управління - його структуру, чисельність, зайнятість у ньому тощо. Концепція, крім усього іншого, має забезпечити високу стабільність системи управління. Надмірно часті й не завжди достатньо обґрунтовані реформування в ній себе не виправдали. Стабільність є запорукою надійності та ефективності стратегічного управління агропромисловим виробництвом.

Список використаних джерел

1. Череп А. В. Управління інноваційними процесами на підприємстві: сучасні підходи та перспективи. *Формування ринкових відносин в Україні: збірник наукових праць*. 2014. № 4. С. 43–46.

2. Довгань Л.Є. Стратегічне управління [Текст]: навч. посіб. / Л.Є. Довгань, Ю.В. Каракай, Л. П.Артеменко 2-ге вид. К.: Центр учбової літератури, 2011. 440 с.

3. Малік М. Й. До питання сталого розвитку сільських територій. *Економіка АПК*. 2008. № 5. С.51–55.

Піщенко О.В., к.е.н.
Національний університет «Чернігівська політехніка»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

В Україні на сучасному етапі розвитку, коли загальний каркас інституційних трансформацій в аграрному секторі, щодо реалізації державної політики розвитку аграрного ринку практично завершений, набуло актуальності питання підвищення ефективності, стабілізації механізмів реалізації стратегії забезпечення еколого-економічної безпеки аграрного сектору. Ефективне функціонування вітчизняного аграрного сектору безпосередньо залежить від державної політики організаційно-економічного забезпечення його інноваційного розвитку та його компонент. Удосконалення функціональної організації, раціоналізація та оптимізація видової структури, запровадження соціально відповідального виробництва, конкурентоспроможність на світових ринках та можливість протистояти викликам глобалізованого суспільства перебуває у безпосередній залежності від обґрунтування, розробки та реалізації державної стратегії забезпечення еколого-економічної безпеки аграрного сектору в Україні.

Доведено доцільність врівноваження завдань екологічного та економічного розвитку аграрного сектору на основі реалізації відповідної стратегії, ціннісним критерієм якої є досягнення максимізації прибутків при дотриманні вимог екологічної безпеки. Процес формування стратегії забезпечення еколого-економічної безпеки аграрного сектору було структуровано за такими етапами:1) аналіз поточного стану, умов та ймовірних ризиків господарської діяльності суб'єктів аграрного сектору у розрізі економічної та екологічної складових; 2) обґрунтування цілей та завдань у розрізі узгодження економічних та екологічних інтересів аграрного сектору та окреслення можливостей їх вирішення; 3) вибір стратегії з урахуванням варіативності змін та цільових показників реалізації поставлених завдань обраної стратегічної альтернативи; 4) вибір стратегічної альтернативи з найвищим рівнем еколого-економічної безпеки аграрного сектору. Визначено ключові настанови формування стратегії забезпечення еколого-економічної безпеки, зокрема: зростання екологічної ефективності аграрного виробництва; зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища у розрізі всіх видів відходів; масштабність залучення суб'єктів аграрного сектору (у розрізі всіх організаційно-правових форм господарювання) до екологоорінтованого агровиробництва; раціоналізація витрат на природоохоронні заходи; позитивна динаміка показників стану здоров'я сільського населення; збереження та відновлення природних екосистем [1-2].

Ефективне функціонування вітчизняного аграрного сектору безпосередньо залежить від дієвої державної політики забезпечення його розвитку на еколого-економічних засадах. Сформовано методологічний концепт дослідження еколого-економічної безпеки, який спирається на поєднанні доктринальних положень системного та сітьового підходів, що дозволило ідентифікувати її визначальні параметри з огляду на особливості діяльності згаданого сектору економіки, які було структуровано у межах таких трьох компонент: умови та ресурси(вхід), узгодження ресурсних можливостей та поставлених цілей діяльності (процес), результат виконання поставлених завдань (вихід). Це розширює методологічне поле дослідження забезпечення еколого-економічної безпеки аграрного сектору, становить науковий базис для обґрунтування цільових настанов, змісту та структури відповідної стратегії.

Список використаних джерел

1. Зянько В.В. Інноваційне підприємництво: сутність, механізми і форми розвитку: монографія / В.В. Зянько. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. 397 с.
2. Дергачев В.А. Новые формы международной экономической регионализации. *Економічні інновації.* 2014. Вип. 57. С. 111-126.

Радчук Т.М., аспірант
Науковий керівник – **Ткаленко Н.В.,** д.е.н., професор
Національний університет «Чернігівська політехніка»

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

У сучасному розвитку суспільства швидкість економічного зростання та рівень соціального розвитку визначаються інноваціями, які є рушійною силою ефективного функціонування економічної системи, і засновані на створенні та експлуатації нових знань, інноваційному характері капіталі. Комплексні показники науково-технічного та інноваційного розвитку розробляються за кордоном протягом багатьох років. Впровадження інноваційних процесів у вітчизняній економіці пов'язане з певними проблемами, про що свідчить низька позиція України у світовому рейтингу інновацій. Низька економічна ефективність заважає нашій країні економічно зростати. Для того, щоб вибрати правильні орієнтири та пріоритети для розвитку національної економіки, необхідно детально розглянути проблеми, що існують у цій галузі, оновити промислову структуру на користь високотехнологічних продуктів та створити інноваційні прориви.

З підписанням угоди про асоціацію між Україною та ЄС, створенням глибокої та всеохоплюючої зони вільної торгівлі стало формування передумов для збільшення попиту на інноваційні товари. Водночас посилення конкурентного тиску на внутрішньому та зовнішньому ринках змушує компанії розуміти важливість інноваційної переорієнтації виробництва, збільшувати бюджетне фінансування науково-технічного розвитку та збільшувати частку іноземних замовлень на проведення наукових досліджень українськими вченими.

Інноваційні типи економічного розвитку є основою для визначення економічної могутності країни та її перспектив на світових ринках. Ефективність та динамічність інноваційної сфери стала вирішальним фактором забезпечення конкурентоспроможності економіки і значною мірою визначає становище кожної країни у світі.

У міжнародній практиці певного досвіду набуло визначення рейтингу світових інноваційних країн, регіонального інноваційного розвитку, інноваційної діяльності та підприємницької діяльності.

Протягом багатьох років розроблялися різні комплексні показники наукових, технологічних та інноваційних розробок. Найвідомішим і найпоширенішим є Європейський інноваційний індекс, який розраховується на основі Європейського інноваційного табло (EIT), системи показників науково-технічного розвитку. На думку експертів, можна об'єктивно оцінити рівень науково-технічного розвитку в державах-членах спільноти.

Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ) повідомляє про оприлюднення щорічного звіту Global Innovation Index 2019 (табл. 1), в якому порівнюється інноваційна діяльність 129 країн та економік світу. У звіті 2019 року найбільш інноваційною країною визнано Швейцарію, за нею йдуть США, Нідерланди та Велика Британія. Україна в Глобальному інноваційному індексі 2019 року посідає 47 місце, увійшовши до ТОП-3 країн економічної групи lower-middle income [1].

Глобальний інноваційний індекс - дослідження інноваційного клімату країни, яке проводить з 2007 року школа бізнесу INSEAD, а також Всесвітня організація інтелектуальної власності та Корнельский університет (США).

Показник Глобального інноваційного індексу 2019 містить інформацію про інноваційну діяльність 129 країн світу. Для оцінки використовують 80 параметрів, які характеризують інноваційний розвиток, який включає огляд політичної ситуації, стан освіти, рівень розвитку інфраструктури та бізнесу. У підсумку за 2019 рік Україна отримала за всіма показниками індекс 37,4 з 100 можливих. Правда, і перша країна в рейтингу поки що не ідеальна - в Швейцарії індекс становить 67,24.

У розрізі показників Україна має такі показники: політична та операційна стабільність - 125 місце з 129-ти, ефективність уряду – 95, верховенство права - 107, легкість початку бізнесу - 48, легкість вирішення проблеми неплатоспроможності - 115, освіта - 43, вища освіта - 37, інформаційні та комунікаційні технології - 81, урядові онлайн-послуги - 92, загальна інфраструктура - 95, екологічна стійкість - 120, кредитування - 91, легкість отримання кредитів - 29, кредитування приватного сектора - 86, інвестиції - 115, кваліфіковані працівники - 45, створення знань (патенти, винаходи) - 17 (в цьому розділі за показником корисні моделі за походженням - 1 місце), вплив на знання - 47, поширення знань - 47, нематеріальні активи - 17, креативні товари і послуги – 91.

Таблиця 1 - Глобальний рейтинг інновацій за 2019 рік (Global Innovation Index 2019**)**

Рейтинг	**Країна**	**Значення індексу**
1	Швейцарія	67,24
2	Швеція	63,65
3	США	61,73
4	Нідерланди	61,44
5	Великобританія	61,30
6	Фінляндія	59,83
7	Данія	58,44
8	Сінгапур	58,37
9	Німеччина	58,19
10	Ізраїль	57,43
….		
45	Чорногорія	37,70
46	Росія	37,62
47	**Україна**	**37,40**
48	Грузія	36,98
49	Туреччина	36,95
50	Румунія	36,78

Для комплексної оцінки інноваційної діяльності й активності суб’єктів господарювання, регіонів для побудови рейтингів застосовуються економіко-математичні методи: метод сум, метод суми місць, метод відстаней, метод суми балів.

Рейтинги не вносять жодних пропозицій, а просто фіксують статистичну ситуацію та прогнозують напрямок можливих подальших змін рейтингів, що сигналізує учасникам ринку. Для аналізу та оцінки інновацій необхідно відібрати систему показників із використанням різних джерел інформації: статистичні дані Державного комітету статистики України, дані спеціального опитування Міністерства економічного розвитку, представлені у Збірнику науково-інноваційної діяльності Україна.

Список використаних джерел

1. Сайт ДП «Державний інститут інтелектуальної власності». Електронний ресурс. Режим доступу: https://ukrpatent.org/uk/news/main/wipo-gii-2019-25072019

2. Закон України "Про наукову і науково-технічну діяльність" [Електронний ресурс]. — Режим доступу : zakon.rada.gov.ua.

3. Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів від 21 жовтня 2013 року № 2632 – VI.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ І НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

ЗБІРНИК ТЕЗ

8-9 квітня 2020 року

Підписано до друку 27.05.2020 р. Формат 60х84/8
Гарнітура Times New Roman. Друк - цифровий.

Чернігівський національний технологічний університет
14035 м. Чернігів, вул. Шевченка, 95
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виробників і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 4802 від 01.12.2014 р.