

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ,  
АСПРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

**«НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ  
І НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ»**

**11-12 квітня 2018 року**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**



**2018  
м. Чернігів**

УДК 001.89:37.091.2  
ББК 72:74.58я431  
Н73

Конференція включена до Переліку проведення міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2018 році за № 97 (лист Інституту модернізації змісту освіти МОН України від 15.01.2018 № 22.1/10- 74).

**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. – 318с.

До збірника увійшли тези наукових доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі», яка відбулася у Чернігівському національному технологічному університеті 11-12 квітня 2018 року.

**УДК 001.89:37.091.2**  
**ББК 72:74.58я431**

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

### ***Голова редакційної колегії***

**Казимир В. В.** - проректор з наукової роботи ЧНТУ, д.т.н., проф.

### ***Члени редакційної колегії***

д.т.н., проф. Пилипенко О. І.  
д.т.н., проф. Кальченко В. І.  
к.т.н., доц. Прибисько І. О.  
д.т.н., доц. Зайцев С. В.  
к.т.н., доц. Єрошенко А. М.  
д.т.н., проф. Литвинов В. В.  
к.пед.н., доц. Ткач Ю. М.  
д.т.н., проф. Скоробогатова В. І.  
д.т.н., проф. Денисов Ю. О.  
к.т.н., доц. Велігорський О. А.  
к.т.н., доц. Приступа А. Л.  
к.т.н., проф. Терещук О. І.  
к.т.н., доц. Корнієнко І. В.  
к.т.н., доц. Савченко О. В.  
д.е.н., проф. Ткаленко Н. В.  
д.е.н., доц. Забаштанський М. М.  
д.т.н., проф. Сиза О. І.  
д.т.н., проф. Дудла І. О.  
д.т.н., проф. Цибуля С. Д.  
к.е.н., доц. Селінний М. М.

*Матеріали надруковані в авторській редакції. Автори матеріалів відповідають за достовірність викладеного матеріалу, за правильне цитування джерел та посилання на них.*

© Чернігівський національний  
технологічний університет, 2018

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ</b>	
<b>ПІДСЕКЦІЯ - ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНІ ПРОЦЕСИ І ТЕХНОЛОГІЇ</b>	
Бадай М.В. Розробка технології наплавлення криволінійних елементів подвійного призначення	7
Біжовець І.О. Джерела нагріву для дифузійного зварювання	9
Воскобойник Д.В. Розробка пристрою для зварювання дугою, що обертається в магнітному полі	11
Гречка О. М. Застосування ультразвуку для з'єднання матеріалів	13
Доненко В.А. Застосування коерцитиметричних приладів в дефектоскопії та структуроскопії	14
Найдьон М. Ю. Наплавка молібдену на графіт	15
Наливайко Ю. М. Застосування сонячної енергії в системах ГВП для готельно-ресторанного бізнесу	16
Патук Ю. С. Технологія зварювання живих тканин	18
Колодько І.В. Перспективи розвитку способів зменшення сил тертя та зносу у вузлах машин та механізмів	19
<b>ПІДСЕКЦІЯ - БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ</b>	
Величко О.О. Роль сучасних технологій у процесі виконання кам'яної кладки	22
Галайда К.О. Напрями створення адаптивних будівельних конструкцій	24
Гармаш О.Ю. Зелене будівництво	26
Дубовик І.В. Технології сонячної енергетики в Україні та світі	28
Лукін А. А. Модульні архітектурні споруди нового покоління	31
Шарий О. М. П'ять принципів Бьярке Інгельса	32
<b>МАШИНОБУДІВНА СЕКЦІЯ</b>	
<b>ПІДСЕКЦІЯ - АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ</b>	
Shuruta A. M. Electric Vehicles Development	35
Безуглий В. В. Модернізація рульового керування автомобіля ЗА3-1102 «Таврія»	36
Волощук А. В. Застосування похідної при розрахунках кривошипно-шатунного механізму	38
Голуб С. В., Гаркуша Д. М. Дослідження впливу властивостей шини на працездатність підвіски MacPherson за допомогою математичної моделі	40
Дмитренко О. В. Дослідження шліфування криволінійної поверхні оправки	42
Желай Ю. О. Основні тенденції розвитку українського автомобільного ринку в 2017 році	43
Лупин І. С., Новрузова А. П. Вплив несиметричності розташування вантажу на частоти власних коливань вантажних автомобілів	44
Максименко М.І. Технічні розрахунки при проектуванні центробіжного компресора	45
Молокова О. В. Модернізація гальмівної системи малолітражного легкового автомобіля	47
Пінчук О.А. Технічні розрахунки при виборі автомобільних фар	49
Шерештан С. О. Новітні технології в галузі автомобільного транспорту	51
Штакал Є. О. Автоматизований електропривод постійного струму в лабораторному практикумі студентів	53
Юрченко А. М. Порівняльна характеристика автомобілів з ДВЗ, гібридними та електричними силовими установками	54
<b>ПІДСЕКЦІЯ - ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ДЕРЕВООБРОБКИ</b>	
Грищенко М. О. Забезпечення круглості деталей виготовлених методом порошкової металургії при токарній обробці	59
Дорошенко І. І. Навчальний стенд для тривимірного сканування об'єктів	60
Засць І. М. Ультра-прецизійні вузли аеростатичного мащення	62
Когатько І. Л. Поверхні шліфувального круга	63
<b>СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</b>	
<b>ПІДСЕКЦІЯ - КОМП'ЮТЕРНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ</b>	
Валиев Т. И. Система управління взаимоотношеннями с клиентами	65
Кононенко С. О. Інформаційна WEB система для автоматизованого управління та взаємодії з закладом харчування	66
Кузьменко М. М. Система захисти передачі даних от кибератак	67
Петенок І. О. Інтернет речей	68
Нежинец А. В. Шифрование мессенджеров	70
Тигаренко В. А. Способы дистанционного управления системами домашней автоматизации и обеспечение их безопасности	72
Тур Г. М. Комп'ютерна система відладки апаратних проєктів на ПЛІС	73
Yanko A. I. Creating a chat bot to determine the level of company security culture	74
<b>ПІДСЕКЦІЯ - КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ</b>	
Багдасарова В. Д. Фішинг як спосіб незаконного заволодіння конфіденційними даними особистості	76

Біленький Г. С. Грід як потенційна світова концепція загального захисту інформації	78
Бойко К. В., Базилевич В. М. Використання VPN як спосіб захисту інформації	80
Бондар В. О. Методи захисту інформації на базі квантових технологій	81
Бородуха Ю. В. Автоматизація процесів нагрівання в інфрачервоній паяльній станції на платформі Arduino Mega 2560	82
Бригинець А. А. Захист інформації у технології Blockchain на прикладі протоколу Bitcoin	84
Васильєва С. П., Базилевич В. М. Аналіз технологій шифрування протоколу SSH	86
Герасімчук М.О. Безпека в інтернеті	87
Гринько В.В. DDoS-атаки та методи боротьби з ними	88
Зейналова Е. Ф. Принципи забезпечення інформаційної безпеки як елементу фінансової безпеки підприємства	91
Коротка Г.М., Базилевич В.М. Аналіз способів атаки мережевих екранів та методів їх захисту	95
Кулінич Р. В. Тасмний майнінг як одна з загроз кібербезпеці	94
Мальцева М. М., Базилевич В. М. Аналіз методів соціальної інженерії як загроз кібербезпеки	96
Мурай А. О. Поняття вірусу. Найпоширеніший вірус – троян	98
Полевод О. М. Апаратні вразливості «Meltdown» та «Spectre»	100
Соколовська А. А., Плакса А. О. Конфіденційність під час користування онлайн сервісами	101
Трошилов М. О. Проблеми відновлення втрачених даних	104
Шаркунова Н. Р. Резервне копіювання як один із заходів забезпечення інформаційної безпеки (на прикладі NAS)	106
Яковлев О. О. Особливості забезпечення захисту інформації при використанні технологій віртуалізації	108

### **СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ**

Кравченко І. О., Буйний Р. О. Зменшення витрат електричної енергії в системах електропостачання загального призначення за рахунок використання енергоефективних трансформаторів	110
Кушикова М. О., Буйний Р. О. Обґрунтування ефективності застосування напруги 20 кВ у системах електропостачання міст	112
Потенко Є. С., Кулик Б. І. Регулювання реактивного навантаження в системах електропостачання загального призначення пристроєм РРП-6	114
Поліщук А. О. Використання сонячної енергії для енергозабезпечення мобільних пристроїв	116
Моташко Д. М., Красножон А. В. Вплив еліптичної поляризації на параметри магнітного поля повітряних леп	117
Лазарева О. В., Красножон А. В. Врахування взаємодії струмів кіл двокової повітряної леп на напруженість її магнітного поля	119
Макарець В. В., Кулько Т. В. Центрування електричної мережі з динамічними електричними навантаженнями	121
Хаїрнасов Р. Х., Кулько Т. В. Дослідження впливу кількості вузлів та якості розподілу навантаження між ними на центрування електричної мережі	123
Горський В. В., Безручко В. М. Фізична модель регулювання режиму роботи електроприводів з використанням сервоперетворювача XDC-201	125
Зуб І. В. Електричне опалення як регулятор навантаження енергосистеми	126
Діхтярук І. В. Підвищення ефективності роботи електричних мереж 10кВ з ДРГ за рахунок автоматичного секціонування	127

### **СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ**

#### **ПІДСЕКЦІЯ - ПРОМИСЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ**

Бардін О. О. Радіоелектронна боротьба з безпілотною авіацією	129
Безносько Д. А. Особливості керування кроковим двигуном зі спостерігачем зовнішнього моменту	133
Баглай В. В., Городній О. М. Вимірвальна система параметрів над'яскравих світлодіодів	134
Кузьменко І. Ю. Особливості керування мікрокліматом теплиці	135
Новик К. Є., Гордієнко В. В. Частотний перетворювач з ланкою постійного струму та покращеним вихідним спектром сигналу	136
Рослік О. А., Городній О. М. Гітарний підсилювач на радіолампах з ефектом Distortion	138
Смикун А. І., Димерець А. В. Удосконалене лабораторне джерело живлення з регулюванням вихідної напруги та високочастотним квазірезонансним імпульсним стабілізатором	140
Филимонов И. Ю., Войтенко В. П. Применение компьютерного зрения для селекции элементов крепления	141
Юрченко А. М. Особливості будови гібридної силової устаовки Audi q7 e-tron	143
Якосенко Д. С. Керування двигуном постійного струму з електронною компенсацією механічного люфта	145
Яценко С. І., Войтенко В. П., Єршов Р. Д. Векторне керування індукційним двигуном за допомогою контролера на базі програмованої логічної інтегральної схеми	147

#### **ПІДСЕКЦІЯ - БІОМЕДИЧНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ ТА СИСТЕМ**

Горобець Д. О. Маніпулятори малогабаритними вантажами	149
Данільченко М. С. Нейрокомунікатор	151
Маладика Д. О. Модуль фіксації біоелектричної активності м'язів	152
Яковенко А. В. Види роторів для вітрогенераторів	154



---

---

**ПІДСЕКЦІЯ - ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, МЕТРОЛОГІЇ І ФІЗИКИ**

---

Дрозд М. С., Приступа А. Л. Автоматизована система гідрологічних спостережень верхів'я річки Дніпро	156
Ленько Ю. В., Сатюков А. І. Особливості проходження НВЧ хвиль в діапазоні частот 2-8 ГГц через бетонні конструкції	157
Миرونцов В. О. Універсальний прилад для визначення енергоефективності штучного джерела світла	159
Мороз І. Я. Основні тенденції розвитку сонячної енергетики в Україні і світі	161
Новик К. С., Приступа А. Л. Взаємодія України з міжнародними метрологічними організаціями	162
Пастернак Д. А., Приступа А. Л. Аналіз методик оцінки витрат електричної енергії в розподільчих мережах	164
Пожарський Я. В. Особливості використання оптичних приладів в метрології	166
Разумний С. А. Сучасні технології моніторингу технічного стану ЛЕП	167
Сиротенко Є. М. Фізичні принципи різних видів томографії та їх застосування для діагностики захворювань	168
Шоня О. О. Імпульсний акустичний безконтактний термометр	170
Яковенко І. В. Використання програмованого реле OWEN ПР110 в лабораторному практикумі студентів при побудові АСУ ТП	171

---

**ІНЖЕНЕРНО-БУДІВЕЛЬНА СЕКЦІЯ**

---

**ПІДСЕКЦІЯ - ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

---

Акименко М. В. Аналіз нормативно-правового забезпечення використання земель природно-заповідного фонду	173
Балицька А. С., Щербак Ю. В. Мораторій на купівлю-продаж та відчуження іншими способами земельних ділянок сільськогосподарського призначення	174
Бездяк Д. О., Коваленко С. В. Переваги та недоліки проведення експертної грошової оцінки земель в Україні	176
Васько А. В. Характеристика земель рекреаційного фонду та проблеми, пов'язані з ним	177
Волкова О. О. Аналіз нормативно-правової бази ринку землі в Україні	178
Ворона Т. О., Щербак Ю. В. Індикація нормативної грошової оцінки	180
Горлова Г. М., Крячок С. Д. Аналіз нормативно-правових вимог щодо точності визначення площ земельних ділянок	182
Жебчук Д. В. Аналіз сучасних приладів для забезпечення гідрометричних робіт на водних об'єктах	184
Журба О. О. Розвиток дистанційного зондування землі в Україні та його завдання	186
Зимовець Д. В., Щербак Ю. В. Динаміка орендної плати за землі сільськогосподарського призначення	188
Кондратюк Р. М. Проблеми підвищення ефективності використання сільськогосподарських угідь	190
Кононенко Н. Ю. Здійснення інвентаризації сільськогосподарських земель у сучасних умовах	191
Кривоберець В. В., Крячок С. Д. Історичні аспекти розвитку безпілотної авіації	193
Лучко О. В., Щербак Ю. В. Аналіз використання земель сільськогосподарського призначення в Україні	194
Школаберда І. І., Мамонтова Л. С. Теоретичне обґрунтування можливості передачі відмітки водною поверхнею	196
Мартинюк М. Ю. Прийняття мораторію на продаж сільськогосподарських земель в Україні: переваги та недоліки	198
Мацапура І. О., Коваленко С. В. Аналіз законодавчої бази проведення нормативно грошової оцінки земель України	200
Мірошніченко Г. В. Проблеми використання орендованих земель на території України	201
Данич Д. І. Застосування габйонів в міському парку м. Чернігова	202
Школаберда І. І., Мовенко В. І. Дослідження гідрографічних об'єктів території масиву «Кордівка» м. Чернігова	204
Ніколаєнко І. О., Корнієнко І. В. Створення парку сімейного відпочинку «Масани»	207
Пантроп М. С., Крячок С. Д. Лідарне знімання приаеродромної території	208
Пеньков Р. В., Терещук О. І. Сучасна модель дорожньої інфраструктури за результатами оперативного геодезичного моніторингу	212
Прядко Т. Ю., Щербак Ю. В. Функції об'єднаних територіальних громад в управлінні земельними ресурсами	213
Редьога К. С., Корнієнко І. В. Ризики передачі земель державної власності об'єднаним територіальним громадам	216
Ромашко Я. М. Землі історико-культурного призначення їх проблеми, заборони у використанні та охорона	218

---

**ПІДСЕКЦІЯ - ПРОМИСЛОВОГО ТА ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА**

---

Корзаченко М. М. Дослідження щільності ґрунтів основи малоповерхової забудови	221
Седляр А. В. Аналіз існуючих систем утеплення будівель	223
Сушло В. О., П'ятниця О. Г. Порівняльний аналіз функціональних можливостей програмних комплексів Auto Cad та Revit для автоматизованого проектування будівель та споруд	225
Федорцов С. О. Тепловізійний моніторинг малоповерхових будівель м. Чернігова	226
Висоцька Х. О. Щодо проблеми архітектурної доступності загальноосвітніх навчальних закладів України для учнів з особливими потребами	229

---

**СЕКЦІЯ ХАРЧОВИХ ТА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

---

Гавриленко Г. О. Оцінка харчової та біологічної цінності зефіру на основі пюре агрусу	231
Гуменюк О. Л., Ксенюк М. П., Гулова Я. І. Вплив способу вилучення натурального ароматизатора з листків лимонного дерева на його ароматичні властивості	234
Гулько Д. В., Савченко О. М. Вміст токсичних елементів у бісквітних кондитерських напівфабрикатах	235

Гусол Т. О., Сиза О. І. Розробка рецептури морозива з натуральними заміниками цукру	237
Запека М. О. Дослідження кінетики кислотонакопичення та підйомної сили житньої закваски спонтанного бродіння	238
Кичка А. Л., Яцко Ю. С., Сиза О. І. Кавові напої з додаванням порошку з коріння кульбаби лікарської	240
Лемеш М. В., Савченко О. М. Вплив перцю болгарського сухого на технологічний процес виготовлення житньо-пшеничного тіста на заквасках спонтанного бродіння і якість готових виробів	241
Михуля І. М. Дієтичний кекс на основі суміші кукурудзяного та вівсяного борошна	243
Музиченко О. А. Розробка хлібобулочних виробів з підвищеним вмістом кальцію	244
Ткаченко Ю. Д. Використання продуктів переробки цикорію коренеплідного у виробництві борошняних кондитерських виробів	246
Шарапа Л. В., Лапицька Н. В. Вплив порошку із плодів шипшини на показники якості житньо-пшеничного хліба	248
Антоненко А. В., Дорошенко І. М. Дослідження методів вологого зберігання зрізаних квітів у різних живильних розчинах на прикладі троянди	250
Антоненко А. В., Соломаха І. В. Особливості створення Web-сайту квіткового магазину	252
Біленко Т. В., Хребтань О. Б. Товарознавча характеристика ортопедичних матраців на вітчизняному ринку	254
Бутенко А. М. Аналіз ринку засобів декоративної косметики в Україні	256
Гриценко Т. А. Конкурентоспроможність твердопаливних котлів «UKRTERMO»	257
Дорошенко І. М. Дослідження переваг споживачів хліба та хлібобулочних виробів в м. Чернігів	259
Заїка А. Ю. Розвиток та підтримка малого бізнесу в Україні	261
Кубліцька О. В. Розвиток комерційної діяльності в м. Чернігів та Чернігівській області за останні роки	263
Мотчаний А. Г. Дослідження якості хлібобулочних виробів на прикладі продукції Сосницького хлібокомбінату	265
Ольшевська Ю. С., Дудла І. О. Безпечність засобів по догляду за волоссям	267
Ольшевська С. С. Оцінка якості маргаринової продукції в торговельній мережі міста Чернігова	268
Пильник В. М. Особливості роботи аукціону квітів Алсмер	270
Пильник В. М. Кисломолочні продукти та оцінка їх якості	272
Селезень О. В., Дудла І. О. Аналіз виробництва і експорту пиломатеріалів в Україні	273
Селезень О. В. Дослідження попиту на квіткову продукцію на прикладі зрізаних квітів	274
Хребтань О. Б., Ткачук В. В. Якість парфумерної продукції, що реалізується у вітчизняній роздрібній мережі	277
Шара О. М. Аналіз харчового статусу студента вищого навчального закладу	278
Шкурко Д. В. Оцінка якості питного молока	281
Шульга С. С., Соломаха І. В. Дослідження структури асортименту коньяків та брендів в магазині №14 ПАТ «Базис» м. Чернігів	282
Ющенко Л. М., Денисенко Т. М. Оцінка якості варених ковбасних виробів	284
<b>СЕКЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ</b>	
<b>ПІДСЕКЦІЯ - АГРОНОМІЇ ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА</b>	
Апецько А. А. Використання ГМО в лісовій галузі	286
Городниченко Р. Р. Використання феромонних пасток для обмеження чисельності популяції короїдів	287
Єременко Н. О., Івашина Є. О. Використання біопрепаратів для захисту зернових культур	289
Кашенкова В. І. Чудо-боби: люпин як окраса присадибної ділянки	291
Керечанін В. І. Розмноження трихограми та використання у біологічному захисті рослин	292
Ковальова К. С. Інтегрований захист вівса від хвороб	293
Круподеря Ю. О., Тимошенко О. П. Кліматичний аспект в розвитку сільськогосподарської рослинності	294
Куролес А. В. Віруси та вірусні захворювання рослин	296
Лисенко А. В. Роль верхівкового короїда у всиханні соснових насаджень та наслідки цієї проблеми	298
Махов Д. Р. Використання мікробних препаратів в лісокультурній справі	300
Махов Д. Р. Властивості лікарських трав та їх застосування у косметології	302
Ничипоренко М. В. Вплив нематод-ризобіонтів на розвиток сіянів в лісових розсадниках	303
Рябчун В. Вовчок соняшниковий ( <i>orobanche cumana</i> L.) – загроза для посівів соняшнику	305
Солдатенко А. В. Новинка в селекції – картопля з кольоровим м'якушем бульб	307
Ткаченко М. Г., Солдатенко А. В. Вирощування часнику з повітряних цибулин	308
Фатєєва А. І. Інтегрований захист ріпаку озимого від шкідників	310
Філіпенко А. О., Тимошенко О. П. Отруйні рослини України	311
Цупиков В. О. Інтегрована система боротьби з кукурудзяним (стебловим) метеликом на посівах кукурудзи	312
Шумейко А. Г. Мікроорганізми та їх роль у ґрунтоутворенні процесі	314
Щерба А. Ю., Петрова Є. М. Мікробні препарати в сучасних аграрних технологіях	315

# СЕКЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ

## ПІДСЕКЦІЯ ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНІ ПРОЦЕСИ І ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 621.791.92

### РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАПЛАВЛЕННЯ КРИВОЛІНІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Бадай М.В., студ. гр. МЗВн-161  
Науковий керівник: Ганєєв Т.Р., к.т.н., доцент

У час інноваційних технологій та прогресивних наукових розробок виникає потреба упошуку рішень, які включають в себе найкращий технологічний варіант та найбільш економічний варіант виготовлення виробу [1]. Важливо звертати увагу на матеріал, який використовують для виготовлення конструкцій. Бувають випадки, коли до готової продукції висуваються вимоги щодо відповідності деяким характеристикам. Наприклад, матеріал броньових пластин повинен поєднувати у собі пластичність з достатньою міцністю. У свою чергу, робочі елементи штампів повинні виготовлятися з матеріалу, який поєднує в собі в'язкість з міцністю [2, 3, 4]. Технологічний процес виготовлення деталей з такими вимогами щодо матеріалу є досить складним.

Зазвичай броньові пластини та робочі елементи штампів виготовляють з одного матеріалу певного хімічного складу, піддаючи його термічній обробці (загартуванню). Однак, виробництво броньових пластин має проблематику у виготовленні криволінійних елементів. Щодо штампів, то проблематика виникає в процесі ремонту. Робочі частини штампів мають витримувати значний період експлуатації, але настає такий момент, коли обладнання виходить з ладу. Штампове обладнання у більшості випадків змінюють на нове.

Було прийнято рішення розробити технологію наплавлення броньових пластин та робочих елементів штампів. Така технологія дозволить виготовляти криволінійні броньові пластини та проводити відновлення штампів. Основа – низьколегована сталь (Ст3), а наплавлення проводиться електродами, які схожі за хімічним складом до сталей, що використовують провідні виробники броньових пластин та робочих елементів штампів.

Введення у сталь певної кількості легуючих елементів дозволяє отримати необхідні механічні властивості. Провівши літературний огляд матеріалів, які використовують для виготовлення криволінійних елементів, таких як броньові пластини та робочі елементи штампів для холодного та гарячого штампування, було визначено хімічний склад сталей та їх механічні властивості. Хімічний склад сталей приведено в таблиці 1 [2, 3, 5, 6].

Таблиця 1

Хімічний склад сталей

Сталі	Хімічні елементи					
	C, %	Si, %	Mn, %	Cr, %	Ni, %	Mo (W), %
Рамор 500	0,35	0,7	1,5	1	2	0,7
Армокс 500Т	0,32	0,4	1,2	1	1,8	0,7
4Х5МФС	0,36	1,05	0,35	5	0,4	1,35
5ХНСВ	0,5	0,95	0,3	1,05	0,35	2,05(W%)

Механічні властивості сталей наведені в таблиці 2 [2, 3, 5, 6].

Таблиця 2

Механічні властивості сталей

Сталі	Параметри		
	Межа текучості, МПа	Межа міцності, МПа	Твердість, НВ
Рамор 500	1450	1700	560
Армокс 500Т	1250	1750	540
4Х5МФС	1570	1750	241
5ХНСВ	1470	1470	255

Отже, було визначено, що для виготовлення броньових пластин та штампів використовують сталь з вуглецем в діапазоні 0,3-0,5 % та системою легування Si-Mn-Cr-Ni-Mo(W). Знаючи систему легування, було підібрано електроди, схожі за хімічним складом. Хімічний склад наплавленого металу приведено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Хімічний склад наплавленого металу**

№	Електроди	Хімічні елементи				
		C, %	Si, %	Mn, %	Cr, %	Ni (Mo, B), %
1	Э-08Х20Н9Г2Б-ЦЛ-11-3,0-ВД Е-2005-Б20	0,12	1,1	1,75	20	9,25 (Ni %)
2	Э-08Х17Н8С6Г-ЦН-6Л-4,0-НД Е-300/33-2-Б40	0,07	5,5	1,3	16,8	8,3 (Ni %)
3	Э-09Х1МФ-ЦЛ-39-2,5-ТГ Е-27-Б20	0,1	0,3	0,8	1,1	0,6 (Mo%)
4	Э-320Х25С2ГР-Т-590-4,0-НГ Е-750/58-1-П40	3,2	2,25	1,25	28,5	1
5	Э-70Х3СМТ-ЭН-60М-4,0-НД Е-650/57-(1,2)-Б40	0,8	1	0,9	2,7	0,6 (Mo%)

Механічні властивості зразків було визначено експериментальним шляхом. Значення механічних властивостей наплавленого металу представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

**Механічні властивості наплавленого металу**

№	Електроди	Параметри		
		Межа текучості, МПа	Межа міцності, МПа	Твердість, НВ
1	Э-08Х20Н9Г2Б-ЦЛ-11-3,0-ВД Е-2005-Б20	446	472	388
2	Э-08Х17Н8С6Г-ЦН-6Л-4,0-НД Е-300/33-2-Б40	405	512	341
3	Э-09Х1МФ-ЦЛ-39-2,5-ТГ Е-27-Б20	536	540	167
4	Э-320Х25С2ГР-Т-590-4,0-НГ Е-750/58-1-П40	333	371	477
5	Э-70Х3СМТ-ЭН-60М-4,0-НД Е-650/57-(1,2)-Б40	377	438	388

На рисунку 1 зображено переріз експериментальних зразків після випробувань на розривній машині у місці зламу.

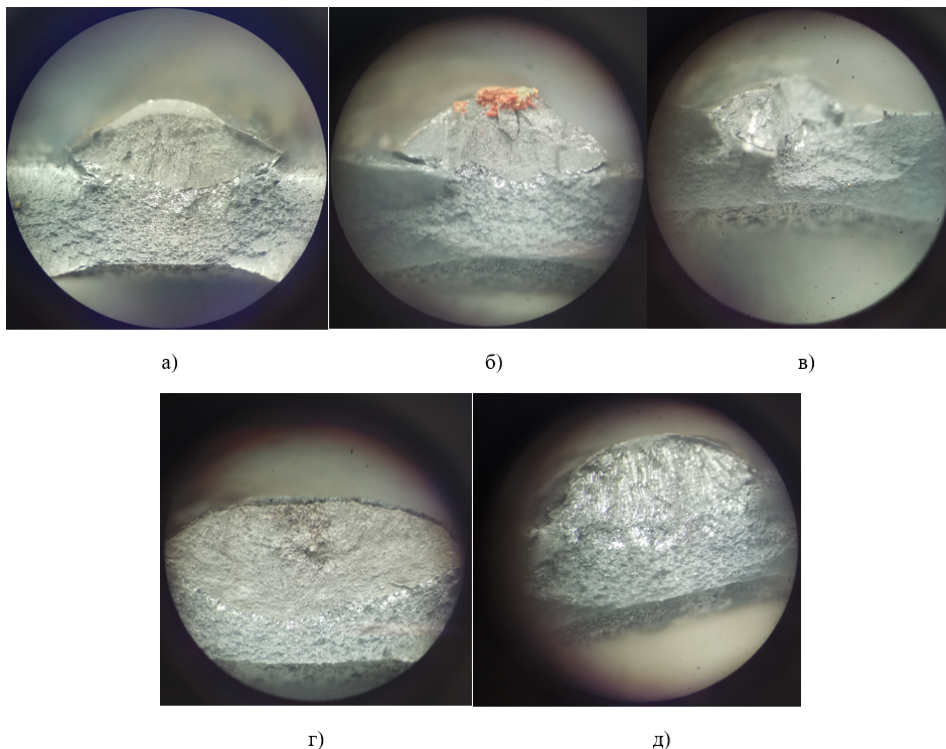


Рис. 1. Переріз експериментальних зразків у місці зламу  
а – зразок №1; б – зразок №2; в – зразок №3; г – зразок №4; д – зразок №5

За результатами роботи можна зробити висновки, що виготовлення броньових пластин та робочих елементів штампового обладнання шляхом наплавлення має значну перевагу перед виготовленням цих елементів звичними методами. Такий спосіб дає змогу виготовити елемент броньового захисту різноманітної кривизни та здійснити ремонт штампу. Значення твердості експериментальних зразків №1, 2, 4 та 5 відповідає вимогам, що висувають до даних елементів.

#### Список використаних джерел

1. Клименко Л.П., Соловійов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій: Навчальний посібник. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. П. Могили, 2007. – 600 с.
2. Ramor 500// Военнооснаряжение. – 2018. – Режим доступу: <http://sherif.ua/tovary/broneplastiny/broneplastina-ramor-500>.
3. ARMOX-500T// Военнооснаряжение. – 2018. – Режим доступу: <http://sherif.ua/tovary/broneplastiny/armox-500t-250x300x5-5-mm-4-pryamue>.
4. Изготовление штампов по металлу // Изготовление инструмента и оснастки. – 2017. – Режим доступу: <http://www.rezec.in.ua/izgotovlenie-stampov-po-metallu>.
5. Характеристика материала 4X5MФС // Марочник стали и сплавов. – 2018. – Режим доступу: [http://www.splav-kharkov.com/mat\\_start.php?name\\_id=286](http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=286).
6. Характеристика материала 5XB2С // Марочник стали и сплавов. – 2018. – Режим доступу: [http://www.splav-kharkov.com/mat\\_start.php?name\\_id=293](http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=293).

УДК 621.791.12

### ДЖЕРЕЛА НАГРІВУ ДЛЯ ДИФУЗІЙНОГО ЗВАРЮВАННЯ

Біжовець І.О., студ. гр. МЗВн-161

Науковий керівник: Болотов М.Г., к.т.н., доцент

Дифузійне зварювання – це високопродуктивний спосіб з'єднання матеріалів, котрий дозволяє отримувати прецизійні з'єднання, рівномірні основному матеріалу [1]. За допомогою дифузійного зварювання є можливість з'єднання більш ніж 650 пар різнорідних матеріалів [2], зокрема кераміки з міддю, титаном, коваром, графіту з металами та ін. [3]. Оскільки процес зварювання проходить при температурах 0,5-07, а інколи 0,8-0,9  $T_{пл}$  менш тугоплавкого матеріалу, то деталі що зварюються нагріваються до температур не вище 1500-1600 К., а для зварювання тугоплавких матеріалів – 1800-3300 К [4]. Такий широкий діапазон температур нагріву деталей, що зварюється, а також різні фізико-хімічні властивості матеріалів деталей, обумовлює використання різних джерел нагріву для дифузійного зварювання [5]. За способом перетворення енергії в теплову розрізняють наступні джерела поверхневого нагріву, що знайшли широкого промислового використання в умовах дифузійного зварювання: 1) індукційне; 2) електроконтактне; 3) електронно-променеве; 4) радіаційне та найбільш молоде з них газорозрядне [6]. Кожне джерело нагріву характеризується певними перевагами та недоліками.

**Індукційні джерела нагріву.** Сутність індукційного нагріву полягає в тому, що в змінне магнітне поле поміщають тіло, в якому утворюється електрорушійна сила, під дією якої в тілі індуктується змінний електричний струм, який розігріває тіло. Індукційне джерело нагріву складається з: нагрівача, Джерела живлення, системи керування, ліній електропередачі [5].

В дифузійному зварюванні використовуються наступні джерела індукційного нагріву:

- Індуктори для нагріву.
- Лампові генератори.
- Машинні генератори струмів високої частоти.

Перевагами індукційних джерел нагріву є: висока швидкість нагріву; швидкодія; можливість автоматизації процесу; можливість нагріву до високих температур; безконтактність нагріву; можливість живлення декількох установок від одного джерела живлення. Недоліками є: низький ККД; великі габарити генераторів струмів високої частоти; необхідність охоплення індуктором деталей, що зварюються та, пов'язані з цією особливістю, труднощі, які виникають при автоматизації процесу зварювання; необхідність екранування приміщень, в яких проходить процес зварювання; значна вартість обладнання. До теперішнього часу індукційний нагрів має незначне застосування в силу обмеженої технічної доступності високочастотної техніки та недостатню надійність і високу вартість високочастотних генераторів

**Електроконтактні джерела нагріву.** В основі даного методу нагріву деталей, що зварюються лежить закон Джоуля-Ленца. Деталі, які необхідно нагріти до температури зварювання включають у вторинне коло трансформатора та пропускають через них струм великої величини. Дані джерела нагріву включають в себе однофазний силовий трансформатор, на вторинну обмотку якого підключені деталі, що зварюються [5].

**Перевагами електроконтактного джерела нагріву є:** швидкий та рівномір нагрів деталей, що зварюються; незначні габарити обладнання та простота його обслуговування; високий ККД процесу.

Електроконтактний нагрів, на сьогоднішній день, використовується обмежено, оскільки може бути застосований тільки для з'єднання деталей з електропровідних матеріалів, що мають близьку площу поперечного перерізу. Це суттєво знижує технологічність процесу дифузійного зварювання.

**Електронно-променеві джерела нагріву.** Для дифузійного зварювання були розроблені наступні джерела нагріву:

- Кільцева тріодна електронна гармата.
- Електронно-променеве джерело нагріву з 3-ма електронно-оптичними системами.
- Електронно-променева радіальна система.

Перевагами електронно-променевих джерел є: локальний нагрів деталей, що зварюються; високий ККД; широкий діапазон регулювання потужності; велика швидкість нагріву. Недоліками є: деяка інерційність систем; відносно невисока надійність та термін служби [7].

**Радіаційні джерела нагріву.** Радіаційні джерела нагріву в своєму складі мають: силовий трансформатор, електропроводи, нагрівальний елемент. Нагрівальний елемент має високий електричний опір та підключається на вторинну обмотку трансформатора. При протіканні струму нагрівальний елемент нагрівається і тепло за рахунок випромінювання передається деталям, що зварюються. В дифузійному зварюванні використовуються наступні джерела нагріву:

- Керамічні та металічні випромінювачі.
- Лампи інфрачервоного випромінювання.

Радіаційні джерела нагріву мають наступні переваги: рівномірний нагрів деталей; нагрів тонколистових і діелектричних матеріалів; можливість нагріву великої кількості деталей; компактність обладнання, та невисока його вартість. Однак, обмежені можливості регулювання інтенсивності й локальності нагріву, значна інерційність, низький ККД істотно погіршують характеристики радіаційного нагріву при дифузійному зварюванні, а необхідність глибокого вакууму значно ускладнює процес зварювання й підвищує вартість самого устаткування.

**Системи нагріву в тліючому розряді.** Тліючий розряд – це вид стаціонарного самостійного електричного розряду в газах, який формується при низькому тиску газу і малому струмі. Сутність процесу полягає в перетворенні кінетичної енергії позитивно заряджених іонів в теплову при бомбардуванні поверхні катода [7]. В дифузійному зварюванні застосовують наступні газорозрядні системи нагріву:

- Нормальний тліючий розряд, що горить при середній тисках (1,33...13,3 кПа).
- Тліючий розряд з порожнистим катодом [8].

Істотною перевагою тліючого розряду як джерела поверхневого нагріву є локальність нагріву й можливість зміни в широких межах питомої густини енергії, що вводять у виріб. Нагрівання в тліючому розряді здійснюється у розрідженому газовому середовищі, що виключає необхідність створення глибокого вакууму. Це спрощує конструкцію устаткування й знижує його вартість в 2-3 рази в порівнянні з радіаційним нагрівом. Дія тліючого розряду може бути використана також для очищення деталей перед їхнім з'єднанням у вакуумі.

У той же час, і нагрівання тліючим розрядом має технологічні обмеження, пов'язані з необхідністю присутності серед деталей, що з'єднують, і які є катодом розряду, однієї струмопровідної, що звужує номенклатуру виробів, що зварюють.

Тліючий розряд із порожнистим катодом дозволяє здійснювати нагрів як металевих, так і неметалевих виробів. Застосування низького вакууму при нагріванні тліючим розрядом у порожнистому катоді також дозволяє істотно спростити устаткування й значно прискорити процес зварювання.

#### Список використаних джерел

1. Казаков Н. Ф. Дифузионная сварка материалов. Изд. 2-е, перераб. И доп. М., «Машиностроение», 1976 г. 312 с + приложение 1-48 с.
2. Дифузионная сварка материалов: Справочник/ под ред. Казаков Н. Ф. – М., «Машиностроение», 1981 – 271 с., ил.
3. Казаков Н. Ф. Дифузионная сварка в вакууме М., «Машиностроение», 1968 г. 332 с.
4. Котельников Д. И. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Исследование, разработка технологии и оборудования дифузионной сварки разнородных металлов с применением ионного нагрева. Киев – 1968.
5. Теория, технология и оборудование дифузионной сварки: Учебник для вузов по специальности «Оборудование и технология дифузионного соединения металлических и неметаллических материалов» / В. А. Бачин, В. Ф. Квасницкий, Д. И. Котельников и др.; Под общ. ред. В. А. Бачина. – М.: Машиностроение, 1991. – 352 с.: ил.
6. Н. Ф. Казаков, В. В. Жуков Оборудование дифузионной сварки Сборник №7/ под ред. Н. Ф. Казакова – Москва – 1973
7. Г.П. Болотов, М.Г. Болотов Порівняльна оцінка ефективності джерел енергії для дифузійного зварювання у вакуумі. Вісник ЧДТУ. –2010. –№42. –С. 144 – 147.

## РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ ДУГОЮ, ЩО ОБЕРТАЄТЬСЯ В МАГНІТНОМУ ПОЛІ

**Воскобойник Д. В.**, студ. гр. МЗВн-161  
Науковий керівник: **Болотов Г. П.**, д.т.н., професор

Вплив зовнішнього магнітного поля на електричну дугу був описаний у великій кількості наукових робіт. У 1888 році Н.Н. Бенардос вперше здійснив стабілізацію дуги в повздовжньому магнітному полі, яке було отримано завдяки навивці зварювального кабелю навколо сталевого циліндричного столу – робочого місця зварювальника [1]. Суть методу зварювання дугою, що обертається в магнітному полі (ЗДМП), полягає у проведенні попереднього розігріву кромки виробу електричною дугою, що обертається в магнітному полі, з подальшим механічним осадженням [2]. Схема процесу ЗДМП показана на прикладі зварювання труб (рис. 1).

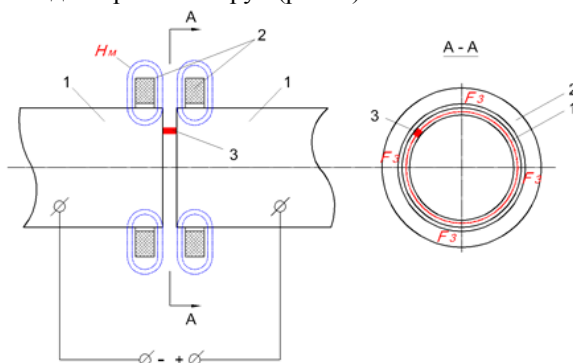


Рис. 1. Схема зварювання дугою що обертається в магнітному полі

1 – труби, що зварюють; 2 – кільцеві магніти; 3 – стовпи зварювальної дуги;  $H_m$  – напрямок магнітного поля в зазорі;  $F_3$  – сила Лоренца або напрямок переміщення дуги

Дві труби, що підлягають зварюванню (поз. 1), і котушки електромагнітів (поз. 2) розташовуються співвісно. До труб підключається зварювальне джерело живлення (одна з труб, що зварюються, є катодом, інша – анодом). Котушки електромагнітів створюють магнітні потоки, які спрямовані по осі труби назустріч один одному. У результаті, в зазорі між трубами, магнітне поле має радіальну складову [3].

На якість з'єднання, отриманого за допомогою ЗДМП, впливає цілий ряд факторів таких як: підготовка кромки деталей, що зварюються, зазор між деталями, а також щільність струму, сила струму та зусилля стискування. У цілому, технологією зварювання труб цим методом зводиться до підбору потрібного режиму зварювання, зусиль здавлювання труб, ці відомості винесені в таблицю 1.

Таблиця 1

**Режими ЗДМП**

Діаметр труби, мм	Товщина стінки, мм	Зварювальний струм, А	Намагнічувальна сила котушки, а-в	Напруга на дузі, В	Час розігріву, сек	Зусилля осадження, кг
17	2	200	1200	25-26	1.0	900
26.8	2.8	260	1400	25-26	1.8	1800
32	3.5	350	2400	25-26	2.0	2500
43.5	3.5	400	3000	26-27	2.3	3600
57	3	550	3600	26-27	2.4	4600
89	4	750	4500	27-29	5.5	8500
114	5	950	6000	28-30	9.0	15000

Перевагами даного способу є:

- досить короткий час зварювання, у порівнянні з іншими методами дугового зварювання;
- відмова від використання дорогого захисного газу і зварювальних матеріалів;
- відсутність об'ємних дефектів зварювання (пори, шлакові включення);
- відносно невелика зона термічного впливу, рівномірний і концентрований нагрів торців труб і мінімальне осаджування;
- висока повторюваність процесу;



- зниження впливу людського фактору за рахунок автоматизації та контролю основних параметрів в процесі зварювання.

Схема установки, що використовується для зварювання дугою, що обертається в магнітному полі, показано на рисунку 2 [3].

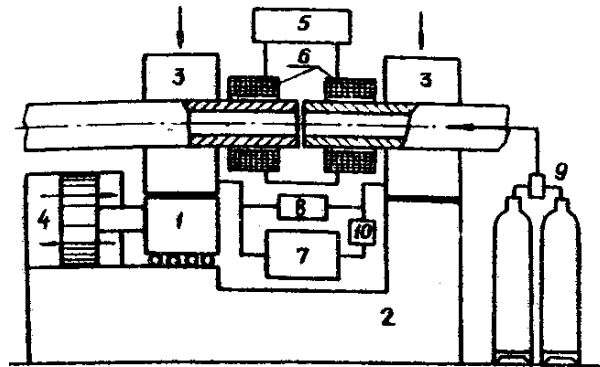


Рис. 2. Типова схема установки для ЗДМП

1 – рухома плита; 2 – станина; 3 – приводи затискання; 4 – привід осадження;  
5 – джерело живлення електромагнітів; 6 – електромагніти; 7 – джерело зварювального струму;  
8 – осцилятор; 9 – балони з захисним газом; 10 – регулятор зварювального струму

Було прийнято рішення розробити установку для зварювання дугою, що обертається в магнітному полі. Установка представлена на рисунку 3 [1].

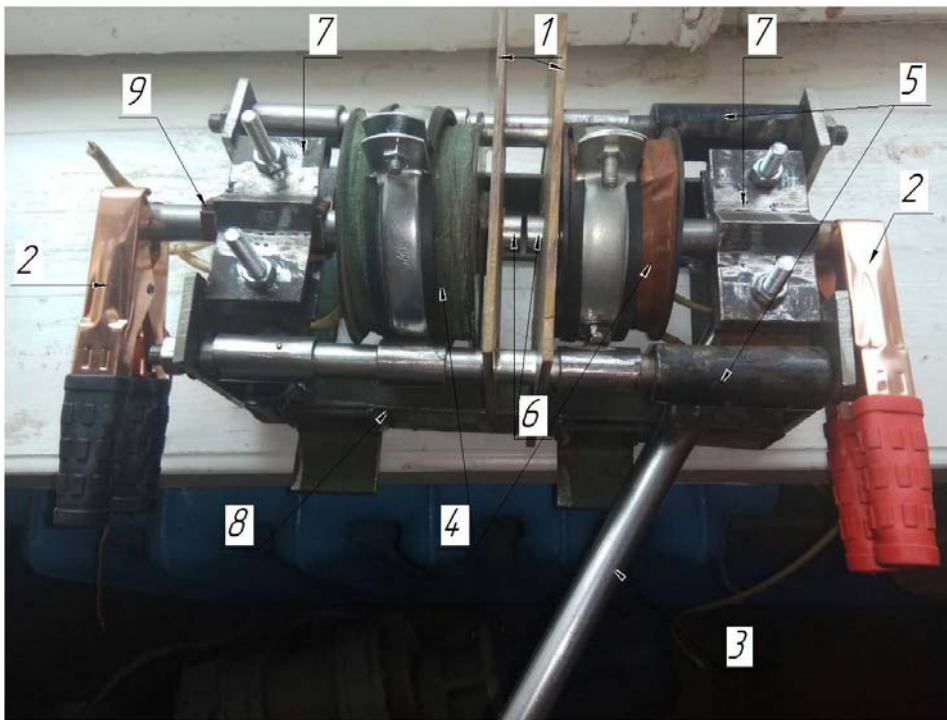


Рис. 3. Установка для ЗДМП

1 – захисні екрани; 2 – клєми підводу струму; 3 – привід осадження; 4 – електромагніти; 5 – направляючі;  
6 – деталі, що зварюються; 7 – затискні механізми; 8 – станина; 9 – ізоляція

Розроблена установка має всі основні елементи установки для зварювання дугою, що обертається в магнітному полі.

#### Список використаних джерел

1. Кучук-Яценко С.И., Кузнецов П.В., Бернадский В.Н., Журавков В.В. Состояние и тенденции развития сварки дугой, вращающейся в магнитном поле. - Киев: Институт электросварки им Е.О. Патона, 1981. - 28 с.
2. Дугоконтактная сварка трубопроводов. – 2018. – Режим доступу: <http://www.tdsplav74.ru/dugokontaktная-svarka-truboprovodov/>
3. Оборудование для сварки труб – 2017. – Режим доступу: [http://www.weldcom.ru/catalog/oborudovanie\\_pressovoi\\_svarki\\_trub/](http://www.weldcom.ru/catalog/oborudovanie_pressovoi_svarki_trub/).



## ЗАСТОСУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ ДЛЯ З'ЄДНАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Гречка О. М., студ. гр. ЗВ-161

Науковий керівник: Болотов М.Г., к.н.т., доцент

В сучасних умовах науково-технічного прогресу одне із значних місць серед прогресивних технологій з'єднання матеріалів у багатьох галузях виробництва посідає ультразвукове зварювання. В техніці ультразвук використовують для обробки металів, дефектоскопії, та очищення матеріалу від поверхневих забруднень.

Механічні коливання ультразвукової частоти можуть бути використані в промисловості в різних цілях. Зокрема ультразвук може впливаючи на зварювальну ванну в процесі кристалізації, поліпшити механічні властивості зварного з'єднання, завдяки подрібненню структури металу шва і видалення газів. Ультразвук зменшує або знімає власні напруження і деформації, що виникають при зварюванні. Одним з найбільш перспективних застосувань ультразвуку є ультразвукове зварювання (УЗЗ), що отримало в останні роки великий розвиток, як у нашій країні, так і за кордоном.

Ультразвукове зварювання — винахід, поява і первісний розвиток якого відноситься до 30-40-х років ХХ століття. Застосування цього процесу пов'язане з дослідженням використання ультразвукових коливань для очищення поверхонь, що призначені для з'єднання за допомогою контактного зварювання. Було виявлено, що при спільній дії на зону зварювання певного зусилля і ультразвукових коливань вдається можливим отримувати нероз'ємні з'єднання без пропускання електричного струму.

Дослідження, проведені в середині 60-х років ХХ ст. в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України та Інституті металургії і матеріалознавства ім. О. О. Байкова (РАН) дозволили обґрунтувати механізм утворення з'єднання металів за допомогою ультразвуку.

Сутність процесу полягає в тому, що одночасно з тиском до заготовок прикладають поле механічних коливань високої частоти ( $f=18...180$  кГц). Зварювання відбувається в результаті взаємного тертя, нагріву та тиску. Сили тертя виникають при дії на заготовки, що стиснені осьовою силою механічних коливань ультразвукової частоти. Для цього використовують магнітострикційний ефект, який полягає в зміні розмірів деяких металів, сплавів і керамічних матеріалів при їх намагнічуванні і розмагнічуванні під дією змінного магнітного поля.

Ультразвукове зварювання відноситься до способів зварювання без розплавлення, і має характерний механізм утворення зварного з'єднання. Спочатку процесу зварювання відбувається інтенсивне механоабразивне зношування поверхневих плівок. Тривалість і ефективність їх зносу залежать від конкретних умов в зоні зварювання. При утворенні фізичного контакту поверхонь, їх стисненні до рівня границі плинності матеріалів, що зварюються і при підвищенні температури в зоні зварювання відбувається процес взаємодії на атомарному рівні. Утворені вузли схоплювання розростаються в результаті інтенсивних дифузійних процесів [1].

Ультразвукове зварювання характеризується широкою номенклатурою матеріалів, що з'єднуються в різних їх поєднаннях, наприклад (металів з керамікою), які не піддаються зварюванню звичайними методами, товщиною від 0,005 до 3 мм або діаметром від 0,001 до 0,5 мм. При приварюванні тонких листів і фольги до деталей товщина останніх практично не обмежується.

Ультразвукове зварювання може використовуватись для точкового з'єднання або безперервним швом деталей: з алюмінію, міді та нікелю; металів з металокерамікою; деталей з пластмас у тому числі поліетиленових плівок тощо.

Висока техніко-економічна ефективність використання УЗЗ пластмас і металів визначається технологічною необхідністю, усуненням шкідливих умов праці, реальним зниженням трудозатрат і економією кольорових металів.

Застосування ультразвуку як джерела енергії обумовлює технологічні особливості процесу зварювання, до них можна віднести наступні: низькі вимоги до стану зварюваних поверхонь, можливість зварювання матеріалів з високою електропровідністю (мідь, алюміній), різнорідних (сталь — алюміній), різнотовщинних (1:100). Ультразвуком добре зварюється велика група термопластичних полімерів. Деякі з них, наприклад полістирол, поліетилентерефталат тощо, зварюються виключно ультразвуком.

Областями використання ультразвукового зварювання є: виробництво напівпровідників, мікроприладів і мікроелементів для електроніки, конденсаторів, запобіжників, реле, трансформаторів, нагрівачів побутових холодильників, приладів точної механіки й оптики, реакторів, зрощування кінців рулонів різних тонколистових кольорових металів та їх сплавів у лініях їхньої обробки, а також автомобільна промисловість.

Було розроблено новий спосіб виготовлення нетканих матеріалів, згідно з яким волокна полотна, орієнтовані або розподілені випадково, скріплюються за допомогою ультразвукового зварювання. При

цьому полотню може складатися з термопластичних волокон (поліпропілену, капрону, лавсану, хлорина та ін) або в сукупності їх з бавовною, віскозою, вовною та іншими нетермопластичними волокнами. В останньому випадку розм'якшення термопластична складова оболікає нетермопластичні волокна, тим самим утворюючи міцні з'єднання. Оскільки волокнисті полотна характеризуються великим коефіцієнтом загасання, то їх скріплення може проводитися за схемою контактної ультразвукового зварювання.

Останнім часом отримують широке застосування в промисловості та медицині методи ультразвукової різання з одночасною зварюванням пластмас і біологічних тканин. У цьому випадку продуктивність зростає до 10 разів у порівнянні з механічними методами різання. Сутність способу полягає в тому, що на інструмент-хвилевід, геометрія якого визначається щільністю матеріалу, що розрізається, накладаються пружні механічні коливання ультразвукової частоти. Це дозволяє значно знизити зусилля різання, покращує якість обробленої поверхні при повній відсутності деструкції полімерів, таких як полістирол, оргскло, поліпропілен, поліетилен, поліамід [2].

#### Список використаних джерел

1. Ультразвукове зварювання [Електронний ресурс]. – Вікіпедія Вільна енциклопедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ультразвукове\\_зварювання](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ультразвукове_зварювання)
2. Холопов Ю.В. Ультразвуковая сварка пластмасс и металлов -Л.Машиностроение, 1988. 224 с.

УДК 621.791

## ЗАСТОСУВАННЯ КОЕРЦИТИМЕТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ В ДЕФЕКТОСКОПІІ ТА СТРУКТУРОСКОПІІ

Доненко В.А., ст. гр. ЗВ-151

Науковий керівник: Болотов Г.П., д.т.н., професор

Магнітні та електромагнітні методи що призначені для контролю структури й механічних властивостей матеріалів, напівфабрикатів та виробів, знайшли широке використання в металургійній, машинобудівній, хімічній та інших галузях промисловості. Для вирішення задач структуроскопії ферромагнітних виробів застосовують такі методи: коерцитиметричні, вимірювання остаточної індукції, магнітної проникливості, з використанням магнітопружних ефектів, електромагнітні, струмовихрові та багаточастотні. По кожному з перерахованих методів ведуться розробки методів та приладів неруйнівного контролю, використання яких дозволяє вирішити більшість задач НК, які стоять в сучасній промисловості [1].

Коерцитиметричні методи контролю завдяки високій чутливості до структурних змін й фазовим перетворенням, простоті, значній точності, слабкої залежності від геометричних розмірів та можливості проведення вимірів на локальних ділянках виробу отримали найбільш широке поширення з усіх магнітних методів неруйнівного контролю.

Основною вимірюваною величиною коерцитиметра є сама коерцитивна сила – значення напруженості магнітного поля необхідне для повного розмагнічування попередньо намагніченої ферромагнітної речовини. Вимірюється в Ампер/метр. Чим більша коерцитивна сила магніту тим більшу стійкість він має до розмагнічування [2].

Коерцитиметри поділяються на:

- коерцитиметри з приставним електромагнітом;
- коерцитиметри з вимірювальним генератором
- коерцитиметри працюючи за методом струсу
- ферозондові коерцитиметри
- вібраційні коерцитиметри

Коерцитиметр складається з вимірювального блоку який контактує з виробом (наприклад електромагніт), блоку перетворювача на якому ми бачимо дані вимірювання. Сьогодні коерцитиметри виконують з портативним акумулятором та бездротовим зв'язком для виведення результатів на смартфон або ПК.

Принцип роботи коерцитиметра доволі простий: при вимірювання коерцитивної сили зразок намагнічують практично до повного насичення в електромагніті або в намагнічуючій катушці. Потім через катушку з поміщеним в неї зразком пропускають постійний струм, магнітне поле якого розмагнічує зразок. Струм збільшують до того моменту поки намагніченість зразка не дійде до нуля, що регіструється спеціальними індикаторами (нульовими приладами). За струмом в катушці який відповідає нульовій намагніченості зразка, з'ясовують коерцитивну силу.

На сьогодні нормативною базою магнітного (коерцитиметричного) контролю є: міжнародний стандарт ISO 4301, ГОСТ 30415-96.

#### Список використаних джерел

1. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин и др.; Под ред. В.В. Клюева. 2-е изд., испр. И доп. – М.: Машиностроение, 2003. 656 с., ил.
2. Михеев М.Н. Горкунов Э.С. Магнитные методы структурного анализа и неразрушающего контроля. – М.: Наука, 1993. – 252с.

УДК 621.791.92

### НАПЛАВКА МОЛІБДЕНУ НА ГРАФІТ

Найдьон М. Ю., студент групи МЗВн-161

Науковий керівник: Олексієнко С. В., к.т.н., доцент

Графіт та вуглецеві матеріали мають переваги самозмащування, теплопровідності та електропровідності, які широко використовуються в енергетиці, аерокосмічній, електротехнічній та ядерній галузях. Крім того, графіт також є потенційним матеріалом, який використовується як плазмовий матеріал в ядерному і термоядерному реакторі. Для підсилення теплового випромінювання використовується з'єднання графіту з міддю.

Велика відмінність фізико-механічних властивостей графіту і міді (табл. 1) значно ускладнює процес дифузійного зварювання у вакуумі, що в підсумку призводить до розтріскування графіту при поперечній усадці міді [1].

На наш погляд вирішити проблему виробництва мідно-графітових вузлів при зварюванні зазначеної пари матеріалів дозволить використання проміжного прошарку з молібдену. Молібден має близькі значення КТР та теплопровідності до графіту (табл.1) і при евтектичній температурі, яка складає 2478 К володіє взаємною розчинністю з ним на рівні 1,1 % (ат.) [2]. При цьому, як вказується в роботі [3], товщина прошарку молібдену, яка дозволяє суттєво знизити величину розтягуючих напружень в графіті при виготовленні вузла С-Мо-Сu повинна складати значення в декілька міліметрів в залежності від розміру вузла.

Таблиця 1

**Фізико-механічні властивості зварюваних матеріалів [4]**

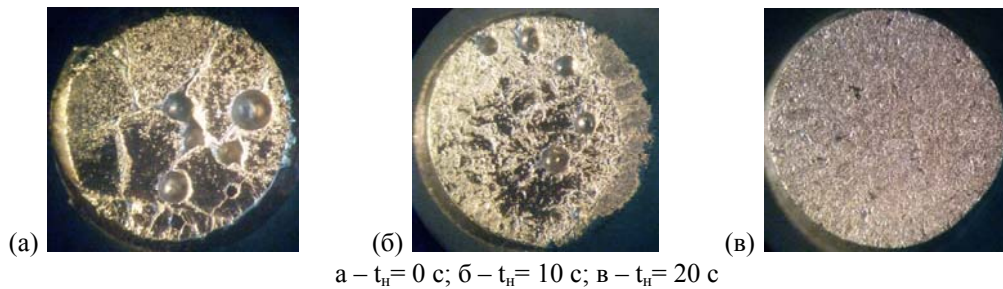
Матеріал	КТР, ( $\alpha$ , $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )	Модуль пружності (ГПа)	Коефіцієнт Пуансона	Теплопровідність, Вт/(м·К)
С	4,8	10,8	0,18	118
Мо	5	336	0,3	138
Сu	16,7	108	0,34	398

Отже, з огляду на необхідну товщину шару молібдену на поверхні графіту, для його нанесення необхідно використати способи дугового наплавлення.

В роботі розглянуто використання дуги, яка горить між вольфрамовим електродом та графітом в середовищі захисного газу аргону. У якості матеріалу для наплавки був використаний дріт молібдену марки МЧ діаметром 1,5 мм. Наплавка здійснювалась на режимах: діаметр вольфрамового електроду 3,2 мм, сила зварювального струму 65 А, продувка 20 с, діаметр зразків графіту 6 мм, висота 15 мм. Для вирішення проблеми наплавки було розроблено пристосування, яке забезпечує об'ємне інертне середовище.

Після перших спроб наплавки і зішліфовування шару молібдену встановили наявність в молібдені великої кількості пор. На нашу думку причиною такого результату є велика спорідненість вуглецю (графіту) до кисню при великих температурах та його інтенсивне випаровування. Під час наплавки газу, які утворюються за рахунок окислення ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ) та вигорання часток графіту, потрапляють в шар рідкого молібдену утворюючи газові пори.

З метою подолання пористості в шарі молібдену нами було використано попередній прогрів графітової деталі протягом 10 та 20 с, що дозволяє провести руйнування поверхневої оксидної плівки та вигорання дрібних частинок з поверхні зразка, які в свою чергу у вигляді газу (пари) виходять в атмосферне повітря, тобто відбувається процес дегазації поверхні. Таким чином при розплавленні молібденового прутка маса металу, яка наноситься на зразок не піддається насиченню цими парами, в результаті чого в об'ємі не спостерігається газових пор. Результати дослідження наведено на рис. 1.



*Рис. 1. Результати досліджень*

Розроблена технологія знаходиться на стадії практичного впровадження.

#### Список використаних джерел

1. Zhong Z., Zhou Z., and Ge C. Brazing of doped graphite to Cu using stress relief interlayers // J. Mater. Process. Tech. – 2009. 209, No. 5. – P. 2662-2670.
2. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник: В 3 т.: т.1 / Под общ. Ред. Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1996. – 992 с.
3. Ермолаев Г.В., Мартыненко В.А., Олексеев С.В., Лабарткава А.В., Матвиенко М.В. Влияние толщины жесткой прослойки на напряженно-деформированное состояние металлографитовых узлов при термическом нагружении // Проблемы прочности. – 2017. – № 3. – С.90-97.
4. Физика твердого тела: Энциклопедический словарь: В 2 т.: т.1 / Под ред. В.Г. Барьяхтара. – Киев: Наук. думка, 1996. – 656 с.

УДК 620.92

### ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ГВП ДЛЯ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

**Наливайко Ю. М.**, студ. гр. МБАН-171

Науковий керівник: **Нагорна І. В.**, асистент кафедри зварювального виробництва та АПБК

Сонце – екологічно чиста і безкоштовна енергія. Воно є майже невичерпним джерелом енергії і яке нам доступно майже в необмеженій кількості. Сонце випромінює щодня в напрямку Землі 960 мільярдів кВт-год. Ця кількість енергії може теоретично задовольняти світові енергетичні потреби протягом 180 років [1].

Сонячна енергія в даний час використовуються двома різними способами [4]:

- для системи гарячого водопостачання (ГВП) та опалення приміщень;
- у сонячних батареях для прямої генерації електричної енергії з сонячного світла (використовується фотоелектричний ефект).

Сонячні системи ГВП– це системи нагріву води в резервуарах, в основному для господарських потреб. Вперше такі установки почали продаватися в США в кінці XIX століття. Сонячні колектори користувалися широкою популярністю в різних країнах аж до 1920 року, поки не були витіснені дешевими і практичними горючими рідинами (бензин, газ тощо).Сьогодні світовим лідером з використання таких установок є Китай, де сонячні колекторні нагрівачі займають 80% сегменту цього специфічного ринку. Відзначимо, що з технічної точки зору ефективність колекторів знаходиться на досить високому рівні (87%). Сонячні нагрівальні перетворювачі служать відмінними заміниками газових колонок у побуті, забезпечуючи споживачів гарячою водою для басейнів і душових [1].

Головними перевагами використання сонячної теплової енергії в системах ГВП є [3]:

- невичерпне джерело сонячної енергії;
- сонячна енергія безкоштовна;
- відсутня проблема викиду CO<sub>2</sub>;
- може бути інтегрована в існуючі установки;
- менша залежність від коливання цін на світових сировинних ринках.

У більшості випадків на ККД процесу нагріву води значний вплив мають кліматичні умови та сонячна активність регіону. Інтенсивність сонячного випромінювання визначається в залежності від територіального розміщення об'єкту (рис.1) [4].

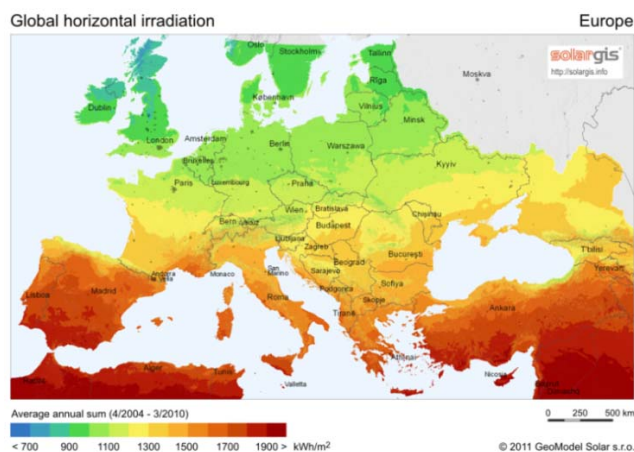
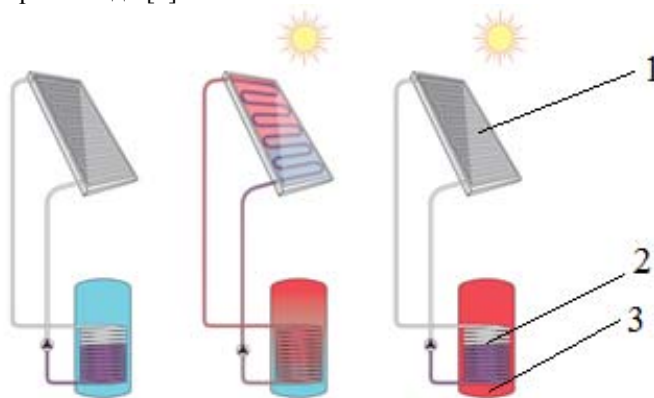


Рис. 1. Інтенсивність сонячного випромінювання [4]

На сьогоднішній день, актуальним є використання сонячної енергії в системах ГВП для готельно-ресторанного бізнесу. Це пов'язано з тим, що готельно-ресторанні комплекси розташовуються на великих відкритих територіях, мають велику площу дахів, що дає можливість встановлення колекторних полів в потрібному напрямку та при певному куті нахилу, що є не менш важливим чинником для ККД системи, ніж кліматичні умови. Доцільність таких систем в тому, що вони дозволяють зменшити енергозатрати і збільшити конкурентоспроможність бізнесу, забезпечити і зберегти екологічно-чисту територію, а також забезпечити стабільність та незалежність від енергопостачання.

Однак більшість сонячних систем мають один серйозний недолік – кипіння спеціальної рідини в сонячній панелі. Це відбувається через те, що сонячні промені продовжують перегрівати сонячний колектор навіть коли немає необхідності гріти воду. Часті й тривалі процеси кипіння можуть призвести до виходу з ладу всієї системи. Німецькими інженерами компанії Vaillant була розроблена революційна сонячна установка augoSTEP (Рис.2). У ній повністю виключена можливість закипання рідини. Система призначена для підготовки гарячої води [2].



1 – сонячний колектор; 2 – теплоносій; 3 – бак з водою

Рис. 2. Принципова схема роботи сонячної системи для ГВП [2]

Принцип дії сонячної системи augoSTEP базується на тому, що сонячні колектори 1 перетворюють сонячну енергію в теплову. Комерційно доступні плоскі колектори конвертують до 95% світла в енергію. Після того, як сонячна енергія перетворюється в колекторах на теплову, тепло передається через теплоносій 2 баку з водою 3, який знаходиться в будівлі. Теплообмінник передає енергію теплоносія воді в ємності. Звідси вона може використовуватися по необхідності, навіть коли сонце не світить. За допомогою сонячних теплових систем можна заощадити до 65% витрат на нагрів води в домашньому господарстві. Установки комбінованого типу можуть також використовуватися для опалення, знижуючи річні потреби в енергії для обігріву на 20% - 30%. Сонячна теплова енергія знижує Ваші витрати [4].

До більшості таких систем пред'являть вимоги, яких необхідно дотримуватися при використанні їх як в готельно-ресторанних комплексах, так і в житлових будинках [3]:

- відповідні поверхні для установки сонячних колекторів;
- колектори по можливості повинні бути орієнтовані на південь;
- колектори повинні бути розташовані в місці, на яке не падає тінь протягом усього дня;

- можливість розширення системи опалення.

Головне правило систем для ГВП – геліосистеми завжди працюють спільно з основним теплогенератором, частково або повністю заміщаючи його під час сонячної активності. Геліосистеми ефективно працюють в нашому регіоні. Найбільш економічно виправдано, застосування геліосистем для підтримки гарячого водопостачання та підтримки нагріву басейну. Геліосистеми цього типу, ефективно працюють в весняний – літній – осінній сезон і мають прийнятні терміни окупності. З кожним роком випускаються все більш ефективні сонячні системи, їх вартість стає все більш доступною, що дозволяє їх широко застосовувати, заміщаючи традиційні види палива.

#### Список використаних джерел

1. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Енциклопедія [Електронний ресурс]. – 2012-2013. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/about-books>.
2. Каталог інженерних рішень Vaillant [Електронний ресурс]. – 2017.– Режим доступу: <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/katalog-inzhenernik-resheniy/>.
3. Інноваційне обладнання. Готові рішення [Електронний ресурс]. – 2017.– Режим доступу: <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/scheme-db-uk/>.
4. Vaillant.ua [Електронний ресурс]. – 2017.– Режим доступу: <https://www.vaillant.ua/dlia-klientiv/korisna-informatsia/how-different-technologies-work/solar-thermal-heating/>.

УДК 621.791

## ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАННЯ ЖИВИХ ТКАНИН

Патук Ю. С., студент гр. ЗВ-161

Науковий керівник: Ющенко С. М., асистент

Спосіб електрозварювання м'яких тканин було запропоновано Інститутом електрозварювання (ІЕЗ) імені Є.О.Патона НАН України. Ідея розробки належить академіку Борису Патону, під керівництвом якого працює колектив фахівців інженерного і медичного профілю. З його ініціативи у 1993 році працівники Інституту електрозварювання спільно з хірургами Інституту клінічної та експериментальної хірургії (тепер – Інститут хірургії та трансплантології) та лікарні «Охматдит» провели експерименти, які підтвердили принципову можливість отримання зварного з'єднання різноманітних м'яких тканин тварин способом біполярної коагуляції. Дослідження цієї технології розпочалися в експериментальному відділі Інституту хірургії та трансплантології у 1992 році [6].

Вченими ІЕЗ імені Є.О. Патона НАН України було визначено умови утворення зварного з'єднання тканин струмами високої частоти та у співпраці з ведучими медичними організаціями України запропоновано технологію високочастотного зварювання живих тканин [3]. Для реалізації технології було розроблено зварювальний комплекс, до складу якого входить енергетичний блок, що складається з джерела живлення (високочастотного коагулятора) з системою управління та спеціально створеним для цієї мети програмним забезпеченням, приєднаних до джерела живлення біполярних зварювальних медичних інструментів (пінцетів, затискачів та лапароскопів) і спеціальних складальних пристосувань. Система управління процесом зварювання діє на основі зворотних зв'язків. При проходженні електричного струму високої частоти стиснуті електродами інструмента стінки судин, шарів різних тканин і органів переплітаються і таким чином з'єднуються [2].

На даний час встановлена принципова відмінність впливу на живу тканину процесу високочастотного зварювання від широко застосовуваного способу коагуляції. При використанні зварювальної технології досягається значно менше травмування тканин, що підтверджується морфологічними дослідженнями, а також відсутністю в процесі зварювання виділення диму і неприємного запаху [7]. Така «бездимна» технологія позитивно позначається на здоров'ї не тільки хворого, але і хірурга, особливо при роботі з інфікованими пацієнтами. Крім того, виключається ураження тканини в місці зварювання, що сприяє більш швидкому і легкому загоєнню прооперованого органу, відновленню його морфологічної структури і функцій. У післяопераційний період не спостерігалось ускладнень, які можна було б пов'язати із застосуванням зварювальної технології. Застосування зварювання виключає кровотечу, скорочує тривалість операції. Шов, виконаний за допомогою зварювальних методів, залишається герметичним навіть при тиску, що перевищує артеріальний. Під час медичного зварювання не потрібно використовувати шовні матеріали, зшиваючі апарати та клеєві композиції. Зварений шов за відносно короткий час заміщується повноцінною живою тканиною [3].

Спосіб високочастотного зварювання забезпечує [5]: принципову можливість з'єднання тканин без використання швів, степлерів, клею і т.п.; відсутність некротизованих тканин і чужорідних тіл у рані; повну герметизацію в місці зварного шва; зниження втрат крові і скорочення тривалості операцій;

відсутність нагноювань; асептики; акуратність і точність розтину тканин; надійність гемостазу; високу швидкість, зручність і надійність виконання операцій; спрощення техніки проведення хірургічної операції; бездимність втручання, що не чинить негативного впливу на здоров'я хірурга.

Для способу утворення зварного з'єднання базується на ефекті електротермічної денатурації білкових молекул [4]. Для того, щоб відновлення фізіологічної функції зруйнованого органу протікало швидко і не тягло за собою ускладнень, теплове вкладення має бути мінімальним, але достатнім для утворення з'єднання. У зв'язку з цим вимоги до управління процесом зварювання істотно підвищуються. У той же час важливо, щоб процес управління був простим для хірурга, його увагу не повинно відволікати налаштування апаратури, і це не повинно призводити до втрати часу [1].

Базовою моделлю хірургічних високочастотних зварювальних електрокоагуляторів, що випускаються ІЕЗ імені Є.О. Патона під маркою ПАТОНМЕД®, є апарат серії ЕКВ3-300 – апарат нового покоління, аналогів якому в Україні немає [3]. Від попередніх моделей ЕКВ3-300 відрізняється більш досконалим апаратним рішенням та новим програмним забезпеченням. Апарат має такі режими як різання, коагуляція та автоматичне зварювання, у кожному з яких є десять підрежимів. Налаштування режимів здійснюється за вимогами хірургів в залежності від характеристик тканин, що обробляються [3].

На відміну від багатьох простих та дешевих електрокоагуляторів, що представляють собою блок, генеруючий сигнали регульованої потужності та тривалості, ЕКВ3-300 – це «розумний» прилад з мікропроцесорним керуванням. Апарат легко налаштовується на потреби конкретного користувача. Завдяки цьому він успішно працює практично в усіх галузях: від абдомінальної хірургії чи пульмонології для проведення операцій на внутрішніх органах до офтальмології, наприклад, для мікрозварювання на сітківці ока тощо [3].

Сьогодні техніка зварювання м'яких тканин знаходиться на стадії широкого клінічного освоєння. Поступово розширюється сфера її застосування, удосконалюються методики виконання операції з урахуванням особливостей зварювання тканин. На думку вчених, цей метод досить перспективний і при трансплантації різних органів. У майбутньому апарати для зварювання і обробки живих тканин повинні стати незмінним атрибутом кожної операційної.

#### Список використаних джерел

1. Демецкая А. Сварка живых тканей, теория, практика, перспективы [Электронный ресурс] / А. Демецкая // Фармацевт Практик, № 1. – 2014. – Режим доступа: <http://fp.com.ua/articles/svarka-zhivyyih-tkaney-teoriya-praktika-perspektivy/>.
2. Патон Б.Є. Енциклопедія сучасної України. Зварювання в медицині [Електронний ресурс] / Б.Є. Патон. – 2010. – Режим доступа: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=16596](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=16596).
3. ПАТОНМЕД®. Апарати для зварювання живих тканин [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://patonmed.com.ua/uk/aparati>.
4. Применение сварки в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://weldingsite.in.ua/medicin.html>.
5. Сварка живых тканей. Высоочастотная сварка живых мягких тканей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://st-raton.com/rus/equipment/tissues01>.
6. Електрозварювання м'яких тканин [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Електрозварювання\\_м%27яких\\_тканин](http://uk.wikipedia.org/wiki/Електрозварювання_м%27яких_тканин).
7. Застосування зварювання в медицині [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://zvaryuvalni-roboti-v-lubnakh7.webnode.com.ua/korisna-informatsiya/zastosuvannya-zvaryuvannya-v-meditcini/>.

УДК 531.43

### ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПОСОБІВ ЗМЕНШЕННЯ СИЛ ТЕРТЯ ТА ЗНОСУ У ВУЗЛАХ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

Колодько І.В., студ. гр. ЗВ-161

Науковий керівник: **Нагорна І.В.**, асистент кафедри зварювального виробництва та АПБК

В сучасних умовах розвитку науки і техніки питання підвищення надійності та довговічності машин набувають все більшого значення. Значна кількість вчених і спеціалістів промислово розвинених країн світу займаються вивченням причин руйнування деталей при експлуатації та розробкою методів підвищення довговічності машин. У загальній проблемі надійності, точності і довговічності машин, механізмів і приладів основне місце належить питанням тертя, змащувальній дії, зношуванню поверхонь деталей і робочих органів, які є між собою в дуже складних кореляційних залежностях [1].

Деякий час, на початкових етапах розвитку триботехніки, головним у боротьбі зі зношуванням у машинобудуванні було підвищення твердості контактуючих поверхонь. Це досягалося шляхом використання різних методів поверхневої обробки, нанесенням покриттів, хіміко-термічною обробкою, які дозволяли істотно підвищити зносостійкість деталей і тим самим збільшити термін служби машин. Однак, у деяких випадках, підвищення зносостійкості за рахунок підвищення твердості себе не виправдовувало, оскільки площа фактичного контакту при високій твердості з багатьох причин (перенос, більша шорсткість і хвилястість) становить дуже малу частку номінальної поверхні тертя і як результат,

на цих ділянках створюються величезні тиски, що приводить до інтенсивного зношування поверхонь тертя [2, 3].

Новим, з точки зору пошуку засобів підвищення зносостійкості деталей машин, стає вирішення найважливіших і найактуальніших інженерно-технічних проблем триботехніки: 1) підготовку інженерних кадрів з триботехніки; 2) розроблення сучасної теорії тертя та методів розрахунку деталей при зношуванні; 3) створення "беззношувальних" вузлів тертя; 4) створення і виробництво принципово нових автоматизованих змащувальних систем для машин і обладнання та нових змащувальних матеріалів; 5) розроблення нових видів фінішної антифрикційної безабразивної обробки (ФАБО) поверхонь тертя; 6) захист деталей машин від водневого зношування [1-3].

Значну увагу, при розробці методів розрахунку деталей при зношуванні, необхідно приділити методам розрахунку типових найбільш зношуваних вузлів машин: направляючих металорізальних верстатів, зубчастих передач, підшипників ковзання і кочення, кулачкових механізмів, фрикційних передач, ущільнень валів. Для розрахунку вказаних вузлів вже існують фундаментальні розробки, які детально описані в технічній літературі і широко використовуються на практиці. Головною трудностю на шляху подібних розрахунків є те, що в процесі тертя відбуваються фізико-хімічні зміни в поверхневих шарах матеріалів, що труться, які важко піддаються математичному аналізу [2]. Саме тому, актуальним залишається пошук додаткових засобів підвищення надійності та довговічності машин.

Як відмічалось вище, підвищення твердості тертьових поверхонь, стало ключовим методом при підвищенні зносостійкості деталей, а звідси – і терміну служби машин. Однак постійне прагнення до зменшення маси і підвищення інтенсифікації робочих процесів призвело до збільшення тисків у вузлах машин і швидкостей ковзання і погіршило умови змащування. Намагаючись підвищити зносостійкість деталей машин, Д.Н. Гаркуновим було відкрито явище вибіркового переносу при терті [1, 3].

Вибірковий перенос (ВП) – це комплекс фізико-хімічних явищ на контакті поверхонь при терті, що дозволяє перебороти обмеженість ресурсу деталей машин і зменшити втрати на терті.

Вибірковий перенос дає змогу [1-3]:

1. при виготовленні машин економити метал (15...29%) за рахунок більшої вантажопідйомності (в 1,5...2 рази) пар тертя;
2. збільшити термін роботи машини (в 2 рази), скоротити період припрацювання двигунів (в 3 рази) і редукторів (в 10 разів), відповідно скоротити витрати електроенергії;
3. в підшипниках кочення і ковзання зменшити витрати змащувальних матеріалів (до 2 разів);
4. підвищити ККД глобoidних редукторів з 0,7 до 0,85, гвинтової пари з 0,25 до 0,5;
5. збільшити економію дорогіших металів (золота, платини, срібла) в приладах у 2...3 рази за рахунок великої надійності електричних контактів.

Окрім створення "беззношувальних" вузлів тертя задля значного підвищення технологічного рівня і якості машин, їх економічності і надійності необхідно розв'язати проблему змащування. Це може бути забезпечено за рахунок: підвищення технологічного рівня і якості змащувального обладнання, його уніфікації, стандартизації, вдосконалення і підвищення ефективності експлуатації змащувального обладнання і техніки змащування; вдосконалення спеціалізації і кооперування виробництва; організації крупносерійного і масового виробництва змащувального обладнання з повним задоволенням потреб машинобудування при мінімально можливих затратах [1].

В наш час розроблені спеціальні змащувальні системи, які автоматично, через суворо певний проміжок часу, подають в зону тертя задану кількість змащувального матеріалу. Рівень технічного вдосконалення машин багато в чому визначається ступенем організації змащування вузлів тертя, а ефективність змащувальної системи залежить від її конструктивної досконалості і якості змащувального матеріалу [2].

Відомо, що підвищення зносостійкості пар тертя не завжди досягається лише за рахунок використання ефективної змащувальної системи. Кінцева (фінішна) технологічна обробка поверхонь деталей також дає можливість зменшити знос. В останні роки розроблено нові технологічні процеси фінішної обробки деталей, які дозволяють зменшити припрацювання зношування деталей і підвищити антифрикційні властивості спряжень (покращити змащування деталей, зменшити коефіцієнт тертя). До таких методів можна віднести вібраційну обробку поверхонь тертя, алмазне вигладжування та фінішна антифрикційна безабразивна обробка (ФАБО), суть якої полягає в тому, що поверхня тертя деталі покривається тонким шаром латуні, бронзи або міді шляхом використання явища перенесення металу при терті [1, 2].

Поряд з цим, важливим завданням триботехніки є розроблення методів боротьби з водневим зношуванням. Водневе зношування характеризується рядом процесів у вузлах тертя машин [1, 3]:

1. інтенсивним виділенням водню в результаті трибодиструкції матеріалів, що містять водень, прискореним механічною дією;
2. дифузією водню в деформованих шарах сталі; швидкість дифузії визначається градієнтами температури і напружень, що створює ефект накопичення водню в процесі тертя;



3. особливим видом руйнування, пов'язаним з одночасним проявом великого числа "зароджень" тріщин по всій зоні деформування, і згаданим ефектом накопичення водню.

Захист від наведених вище інженерно-технічних проблем триботехніки має особливі значення для таких галузей: авіаційної техніки, залізничного транспорту, автомобільного транспорту, морського флоту, деревообробної промисловості, техніки Півночі та техніки майбутнього.

Саме техніка майбутнього представляє особливий інтерес для інженерів-дослідників з трибології. Яскравим прикладом такої техніки є Hyperloop (Гіперпетля) – новий вид транспорту, який виглядає як капсула, яка буде переміщатись по трубах з шаленою швидкістю, наближеної до швидкості звуку. Ідею створення подібного виду транспорту в 2013 році висунув американський бізнесмен і винахідник Ілон Маск, засновник компаній SpaceX, Tesla і платіжної системи PayPal. Принцип дії Гіперпетлі схожий з пневматичною поштою, що використовувалася для транспортування документів у великих організаціях [4].

Проте розробники швидкісного наземного транспорту вимушені вирішувати одні і ті ж проблеми, без розв'язання яких реалізація цієї ідеї просто фізично неможлива: 1) труба на естакаді (той же міст) в 10-100 раз дорожче залізничної колії; 2) температурні деформації труби протягом року; 3) підведення енергії до рухомої капсули (жоден метал не витримує тертя під напругою вище 600 км/год); 4) невідомо як здійснювати масштабування лінії та розгалуження в умовах вакууму; 5) необхідні шлюзи, а отже це здорожчання проекту; 6) невідомо як поєднати вертикальну і горизонтальну кривизну лінії та її стійкість вище 1000 км/год; 7) як боротися з автоколиванням труби і її швидким руйнуванням при високих швидкостях капсули; 8) аеродинамічна якість капсули буде гірша, ніж в літака (відсутність крил), тобто ефективна швидкість літака (яка заявляється як бажана) у капсули принципово недосяжна; 9) неможливість конкурентного доступу (одна лінія, замкнена, без можливості доєднання чи розгалуження) робить монопольність такого транспорту вищою, ніж у залізниці; 10) не вирішена проблема безпеки та евакуації людей на такій швидкості; 11) взагалі незрозуміло як боротися з високим прискоренням (навіть для молодих здорових пасажирів) при досягненні заявлених параметрів швидкості [5].

Що до України, то 22 лютого 2018 року міністр інфраструктури Володимир Омелян заявив про заснування Центру транспортних інновацій НуреUA, який має створити тестовий майданчик для реалізації проекту Hyperloop в Україні. Випробувальний майданчик планується створити поблизу Дніпра, а перший тунель, можливість побудови якого розглядається, може поєднати це місто із Києвом [4].

Аналізуючи зазначені проблеми можна зробити висновок, що одними з основних напрямків підвищення зносостійкості та надійності деталей вузлів тертя машин, зокрема в Гіперпетлі, є: оптимізація конструктивних рішень вузлів тертя в процесі розробки та проектування машин, тобто, так званий, конструктивний фактор (напрямок), технологічні методи, а також експлуатаційні заходи.

#### Список використаних джерел

1. Закалов О.В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О.В. Закалов, І.О. Закалов. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. – 322 с.
2. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.: Машиностроение, 1978. – 480 с.
3. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безызносность): Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: «Издательство МСХА», 2001. – 616 с.
4. Все о Hyperloop – чей проект, как работает, что уже сделано [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <https://blog.allo.ua/hyperloop-transport-budushhego/#2>.
5. Дацюк С. Як можливі проривні технологічні інновації? [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу: <https://blogs.pravda.com.ua/authors/datsuk/5a98e63fdeaf7/>.

УДК 693.2

### **РОЛЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ**

**Величко О.О.**, студ. гр. БА-141  
Науковий керівник: **Ющенко С.М.**, асистент

Актуальність новітніх технологій при зведенні кам'яних конструкцій безсумнівна, оскільки сучасна технологія будівництва вимагає інтенсивного розвитку механізації та автоматизації виробничих процесів. Технологічні вимоги мають вирішальний вплив на формування парків машин та на заходи, пов'язані з модернізацією існуючих та створенням нових машин.

Механізація – один із провідних факторів у вирішенні завдань підвищення продуктивності праці та загальної ефективності будівельного виробництва [6]. Росту рівня механізації сприяє насичення ринку будівельної техніки високопродуктивними машинами з широким набором технологічних операцій, зокрема роботами та маніпуляторами. Так, у 1970-х розвиток промислових роботів призвів до революції в галузі автомобілебудування. Машина «навчилася» виконувати деякі операції швидше людей, а також скоротили рівень браку. З тих пір багато що змінилося – ціни на промислові пристрої впали, зросла їх доступність, поліпшилася точність виконуваних роботами операцій. Сучасні апарати застосовуються не тільки в стінах заводів і фабрик: їх використовують, зокрема, для сільського господарства, в закладах громадського харчування, на складах і в розподільчих центрах.

Перспективною сферою застосування сучасних технологій є будівельні роботи. Незважаючи на те, що вже сьогодні існують машини, призначені, наприклад, для швидкого укладання цегли, питання їх широкого впровадження, як і раніше, залишається відкритим. Будмайданчик істотно відрізняється від заводу – на відміну від фабричної чистоти, умови зовнішнього середовища тут складні, причому іноді вони можуть змінюватися досить хаотично.

Зростає різноманітність роботів, призначених для будівництва, розвивається 3D-друк будівель і споруд, з'явилися перші мобільні маніпулятори для зносу конструкцій [3].

Незважаючи на появу все нових і нових будівельних матеріалів, цегла, відома тисячі років, і сьогодні залишається широко використовуваною. Тому не дивно, що в ряді країн проводяться дослідження по автоматизації процесу цегляної кладки. Основна складність при цьому полягає у великій різноманітності і неупорядкованості необхідних для цього дій [7].

У сучасному будівництві з метою інтенсифікації будівельного виробництва та забезпечення високої продуктивності використовують різноманітні комплекси засобів механізації. Серед них на особливу увагу заслуговують можливості промислового робота «Hadrian» («Адріан») від австралійської компанії Fastbrick Robotics (FBR). Це перший в світі спеціалізований робот-муляр, який здатний викласти стіни замського будинку за два дні. Керуючий комп'ютер розраховує дії руки-маніпулятора, виходячи з наявної САД-моделі будинку або іншого об'єкта [1].

На основі робота «Hadrian» компанією FBR було удосконалено дану розробку. Модернізований пристрій одержав ім'я «Hadrian X» («Адріан X»). Робот працює за принципом 3D-принтера, використовуючи не спеціальну суміш для друку, а цеглу. «Hadrian X» накладає цеглу згідно заданої програми і здатний укладати тисячі стандартних цеглин в годину, «саджаючи» їх на спеціальний, запатентований компанією FBR клей, який розподіляється по кожній цеглині за допомогою особливого пристрою. Відмінністю від попередньої моделі є те, що робот встановили на базі вантажного автомобіля, оснастивши його 30-метровою стрілою-маніпулятором і зробивши високомобільним. Крім цього, машина вміє ретельно підганяти матеріал кладки один до одного за допомогою його шліфування і різання, тобто, робот робить все те саме, що і людина, проте він здатний замінити собою кілька десятків працівників [4].

Після установки «Hadrian X» здатний працювати 24 години на добу, а швидкість його роботи достатня для того, щоб зводити по одному будинку кожні два дні, тобто близько 150 будинків на рік. Точність укладання робота знаходиться в межах десятих часток міліметра [9]. Нещодавно стало відомо, що робот «Hadrian X» збираються використовувати для забудови в Саудівській Аравії. До 2022 року за його допомогою планується побудувати мінімум п'ятдесят тисяч нових будинків [8].

Нью-йоркська компанія Construction Robotics створила напівавтоматичний робот, який здатний класти до 1200 цеглин у день. Система SAM (Semi-Automated Mason - «напівавтоматичний муляр») не замінює повністю працю людини, а працює сумісно з нею [2]. Робот відповідає за механічні дії: підйом

цегли, нанесення розчину, установку на конкретне місце. Будівельнику ж дістається тонша робота: кладка в складних місцях на кутах, розшивання швів. Такий робот здатний не тільки повторювати одноманітні дії, але і підлаштовуватися під умови на майданчику, зіставляючи закладені в програму креслення з реальними даними. Крім того, система може розрізняти різні за кольором цеглини, що дозволяє формувати певний малюнок фасаду [5].

Ще одним прикладом будівельних роботів є робот In-Situ Fabricator (IF, «Будує тут і зараз»), створений групою архітекторів і робототехніків з Федерального технологічного інституту в Цюріху (ETH Zurich) [3]. Робот має порівняно невелику масу, є мобільним і, найголовніше, володіє «інтелектом». Він оснащений двома комп'ютерами, один з яких відповідає за рухи механічної «руки» – маніпулятора, а інший – за орієнтування. Маніпулятор обладнаний лазерним далекоміром. При переміщенні маніпулятора далекомір сканує простір навколо робота і будує тривимірну схему навколишнього простору. Ще однією перевагою IF є здатність самостійно пересуватися по будівельному майданчику без допомоги людини. Робот оснащений датчиками і камерами, які дозволяють йому не натикатися на перешкоди і людей під час руху.

Головною його перевагою, як вважають розробники, є здатність адаптуватися і вирішувати завдання при раптових нестандартних змінах обстановки на будівельному об'єкті. На їхню думку, це одна з перших машин, яка здатна будувати нестандартні споруди, тобто проект яких може змінюватися і адаптуватися до навколишніх умов безпосередньо в процесі будівництва [7]. Апарат функціонує в напівавтономному режимі, точність виконуваних операцій становить близько 5 мм. Машина підключається до інтернету, завдяки чому архітектор може внести зміни в проект в режимі реального часу. In Situ Fabricator оснащений декількома камерами, навігаційним процесором і гнучким робо-маніпулятором. Система враховує непередбачувані обставини – нерівності землі і усадку матеріалів [3].

Дослідники з Університету в м. Баффало (США), у свою чергу, сконструювали робота-носія OSCR-3, який допомагає піднімати і переносити цеглу та будівельні блоки по сходах і поверхах [7].

Окремої уваги заслуговує розробка групи вчених в Гарвардській школі техніки та прикладних наук (SEAS), які побудували програму TERMES («терміти») на принципах «стігмергії», або «мурашиного алгоритму» [7]. Роботи будували ступені, піднімаючись по ним, щоб продовжувати будівництво, знали, куди потрібно покласти чергову цеглу і як її закріпити, слідує простим правилам, згідно з якими кожен робот вкладає цеглу на перше ж доступне місце, щоб споруда росла, при цьому не створюючи перешкод для сусідів і ходу будівництва, і навіть відновлювали будівлю після раптових змін в обстановці та її стані (частину споруди навмисне руйнували). Кожен робот брав участь в будівництві паралельно з іншими, але не знав при цьому, хто з «колег» і що робить в цей момент. Технічні можливості системи TERMES поки що залишаються обмеженими, але, як стверджують розробники, вже зараз роботизована система може виконувати завдання з укладання загороджень із мішків з піском при повенях або виконувати нескладні будівельні роботи на Марсі.

На відміну від системи TERMES, робота інших сучасних роботизованих систем управляється центральним блоком управління (контролером) з метою забезпечення погоджених дій кожного робота. Зокрема, «Інститут динамічних систем і управління» (Institute for Dynamic Systems and Control) в Цюріху розробив концепцію «Літаючих роботів» (Flying Machine Arena), які можна використовувати для зведення будівель з цегли або блоків в автономному режимі – без втручання людини в процес будівництва [7]. Система може управляти різними літальними апаратами, але з цією метою було застосовано квадрокоптери завдяки їх маневреності, простоті механічного пристрою, надійності та міцності. Цегла утримується спеціальним захватом із трьох штифтів з сервоприводом. Дослідження показали, що чим менше швидкість, з якою цегла підлітає до кладки (відповідно слабкіше удар при укладанні), тим більше впливає на точність траєкторії турбулентність в повітрі і сила тяжіння. Тому бажано укладати цеглу з досить високою швидкістю, без зайвої «обережності».

Ще одним розробником, компанією ROB Technologies AG, що спеціалізується на створенні програмного забезпечення, розроблено комплекс FlexBrick – пакет комп'ютерних програм для управління роботизованим укладанням цегли в нестандартному порядку для прикраси фасадів будівель, інтер'єрів [7].

Таким чином, огляд сучасних роботизованих комплексів дозволяє зробити висновок, що використання будівельних роботів є ефективним та перспективним засобом механізації кам'яної кладки зокрема та будівельного виробництва в цілому. Будівельному роботу необхідно бути досить потужним, щоб піднімати важкі матеріали, але досить легким і компактним, щоб проходити крізь дверні отвори і утримуватися на перекриттях. У подальшому при забезпеченні даних вимог промислові роботи здатні спричинити будівельну революцію. За допомогою даних пристроїв буде створено складні конструкції безпосередньо на будівельному майданчику, а не на віддалених об'єктах. Завдяки комплексу роботів-мулярів і будівельних 3D-принтерів будинки та інші споруди можна буде зводити дуже точно і за короткий термін, без недоліків, викликаних «людським фактором».

#### Список використаних джерел

1. Ализар А. Робот-муляр викладе будинок за два дні [Електронний ресурс] / Анатолій Ализар. – 2015. – Режим доступу: <https://geektimes.ru/post/252632/>.
2. Бойко О. Робот SAM укладає цеглу втричі швидше за людину [Електронний ресурс] / Олексій Бойко. – 2015. – Режим доступу: <https://prorobots.livejournal.com/60456.html>.
3. Будівельні роботи визначатимуть майбутнє архітектури? [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <http://robotrends.ru/pub/1704/stroitelnye-roboty-opredelyat-budushee-arhitektury>.
4. Механічний муляр, робот HADRIAN, тепер встановлено на вантажівку [Електронний ресурс] // Портал спецтехніки України «ENKI». – 2016. – Режим доступу: <https://enki.ua/news/mechanicheskiy-kamenshchik-robot-hadrian-teper-ustanovlen-na-gruzovik-6123>.
5. Новий робот укладає цеглу в три рази швидше за людину [Електронний ресурс] // Archspeech. – 2016. – Режим доступу: <http://archspeech.com/article/novyy-robot-kladet-krpichi-v-tri-raza-bystrye-cheloveka>.
6. Онищенко О. Г. Будівельна техніка / О. Г. Онищенко, В. М. Помазан. – Київ: Урожай, 1998. – 86 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5645932/>.
7. Роботи-мулярі: автоматизація процесу цегляної кладки [Електронний ресурс] // Основні засоби. – 2016. – Режим доступу: <https://os1.ru/event/9411-roboty-kamenshchiki-avtomatizatsiya-protsesta-krpichnoy-kladki>.
8. Робот-муляр «Адріан» відправляється на роботу в Саудівську Аравію [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <http://sc-os.ru/technologies/2621-robot-kamenshchik-adrian-otpravlyayetsya-na-rabotu-v-saudovskuyu-araviyu.html>.
9. Робот-муляр з Австралії здатний будувати по одному будинку кожні два дні [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: <http://gearmix.ru/archives/20726>.

УДК 624

### НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ АДАПТИВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Галайда К. О., студ. гр. БА-151

Науковий керівник: Савченко О. В., к.т.н., доцент

Технічний прогрес історично пов'язаний з підвищенням рівня керованості різноманітних конструкцій, який слід розглядати як закономірність розвитку техніки, спрямований на задоволення потреб суспільства.

Можна виділити такі закономірності розвитку конструкцій як керованих систем:

- стародавнє будівельне мистецтво як засіб захистити конструкцію від небажаного зовнішнього впливу не передбачало керування у процесі експлуатації;
- традиційні будівельні конструкції з позицій теорії керування являють собою деякі зв'язки, розподільчі та передаючі пристрої, регулятори, але не мають зворотних зв'язків;
- у XX столітті з кібернетичним відкриттям "зворотного зв'язку" було відкрито дорогу для переходу традиційних конструкцій на рівень автоматично керованих САУ (Controlled Structures, Like Live, Smart materials, Adaptronic, Structronic);
- використання комп'ютерних пристроїв для керування конструкціями дозволило запропонувати для керування аналогові і механічні пристрої;
- у кінці XX і початку XXI століття створюються нейромережеві конструкції, здатні до навчання, як різновиди інтелектуальних систем.

Адаптивні системи, які іноді також називають розумними, здатні реагувати на зміну умов навколишнього середовища. Для реалізації адаптивної структурної системи, структурні властивості повинні бути доповнені сенсорними можливостями, засобами контролю і пристроями приведення в дію. Така різноманітність функцій може бути реалізована за допомогою дискретних підсистем, наприклад структури основної конструкції, тензодатчиків, блоку управління і гідравлічних приводів. Більш високого ступеня інтеграції можна досягти за рахунок використання багатофункціональних матеріалів, які на додаток до їх структурних властивостей, здатні забезпечити функції приведення в дію і, можливо, навіть сенсорні можливості. Оскільки такі матеріали самі по собі не мають яких-небудь засобів керування, термін "розумний" чи "інтелектуальний" здається перебільшенням.

На сучасному етапі розвитку ідей керування можна виділити два типи керованих будівельних конструкцій: кінематично змінювані (трансформовані) – у цих конструкціях не постає завдання керування напружено-деформівним станом), конструкції з керованим напружено-деформівним станом – це нові конструкції, які менш розвинуті у порівнянні з кінематично змінними, але вже знайшли певну галузь застосування та розвиватимуться надалі.

Керування напружено-деформівним станом будівельних конструкцій можна здійснити у такий спосіб:

- зміна конструктивної схеми (рис. 1);
- зміна напружено-деформівного стану (рис. 2);
- застосування комбінованих матеріалів.

Системи автоматизованого керування напружено-деформівним станом можуть бути засновані на двох принципах дії: за *відхиленнями* (на основі сигналу датчиків про стан конструкції) і за *збуреннями* (на основі сигналу про вплив навколишнього середовища на об'єкт).

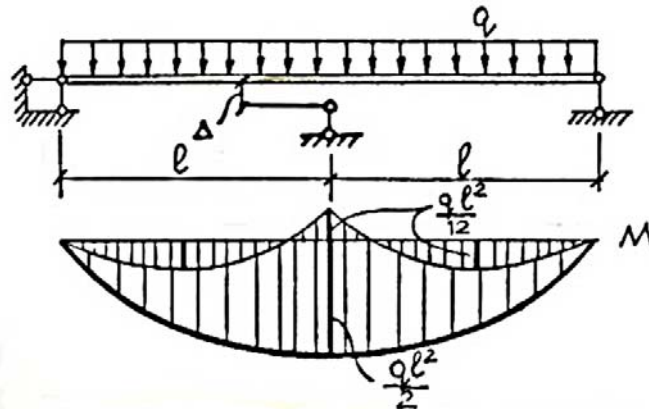


Рис. 1. Керування напружено-деформівним станом шляхом включення додаткових в'язей

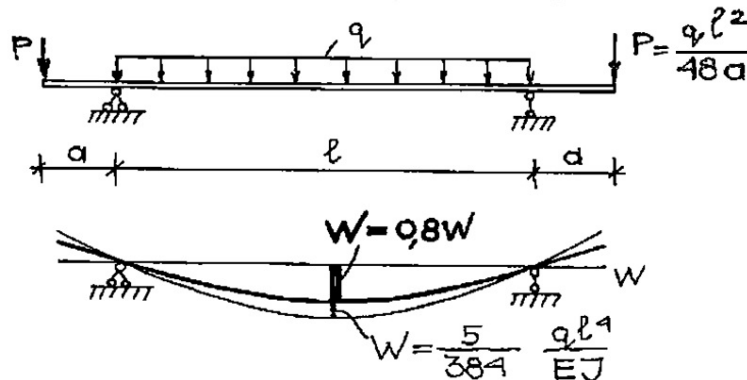


Рис. 2. Керування напружено-деформівним станом шляхом довантаження

Можна виділити наступні типи модулів керування:

- цифрові (з використанням ЕОМ);
- механічні (з використанням принципів механіки та утилізується енергія зовнішніх впливів на конструкцію);
- аналогові (електромеханічні, електричні);
- керовані за допомогою ККП (контрольно-керуючих приладів);
- нейроподібні – найбільш сучасні.

Для будівельних конструкцій може бути використано енергетичний принцип створення керованих конструкцій.

Джерела енергії для систем керування напружено-деформівним станом поділяють на внутрішні та зовнішні. Зовнішні пов'язані з підведенням енергії (електричної, пневматичної) та перетворенням її на механічні впливи. Також можна використати вітрову та теплову енергію. Внутрішні: потенціальна енергія, що була накопичена під час зведення споруди, енергія деформування системи.

У класичній механіці деформівного твердого тіла за енергетичними ознаками виділяють два типи систем:

- консервативні, в яких витік енергії із замкнутої механічної системи у навколишнє середовище не відбувається;
- неконсервативні, у яких не дотримується сталість повної енергетичної системи.

У неконсервативних механічних системах, як правило, спостерігається дисипація енергії внаслідок пружно-пластичних деформацій, в'язкості, зовнішнього або внутрішнього тертя, демпфірування та інших факторів, що спричиняє незворотній енергетичний процес – відтік енергії.

Задача керування коливаннями – одна з актуальних проблем сучасної механіки, зокрема, механіки будівельних систем. Умовно методи керування коливаннями можна поділити на активні, пасивні та гібридні. У більшості літературних джерел описані тільки пасивні методи гасіння коливань, зокрема, конструктивні методи, віброізоляція, демпфери, динамічні гасителі коливань. Потреби створення нових великопрогонних та висотних будівельних конструкцій на перший план висунули активні підходи до

керування коливаннями. Системи для активного керування коливаннями складаються з датчиків і локальних демпфіруючих пристроїв, між якими забезпечується прямий і зворотній зв'язки. При появі значних вібраційних амплітуд сигнали відповідних датчиків сприймаються активними демпфіруючими пристроями, які забезпечують зниження вібрації. Такі схеми можуть бути дуже ефективними, але їх недоліком є те, що вони вимагають потужної електроніки і, оскільки подають енергію на механічну систему, можуть бути нестабільними, крім того, добре відомо, що активні керуючі пристрої дуже чутливі до змін та невизначеності параметрів системи. Цей напрямок знаходиться на початковому етапі розвитку, але є актуальним і перспективним.

Отже, прагнення створювати керовані конструкції історично притаманне мистецтву будівництва. Але методи керування, головним чином, використовувалися на стадії створення та зведення конструкцій і майже не використовувалися на стадії експлуатації. Проблема керування конструкціями повинна охоплювати всі стадії їх існування, включаючи проектування, виготовлення, експлуатацію, реконструкцію, модернізацію, демонтаж та утилізацію.

#### Список використаних джерел

1. Управляемые конструкции и системы [Электронный ресурс] : конспект лекций / Н. П. Абовский, А.В. Максимов, Н.И. Марчук и др. – Версия 2.0 – Электрон. дан. (9 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009.
2. Brockmann T. H. Theory of Adaptive Fiber Composites. From Piezoelectric Material Behavior to Dynamics of Rotating Structures / Tobias H. Brockmann / Springer Science+Business Media B.V., 2009. 230 p.

УДК 330

## ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО

Гармаш О.Ю., ст. гр. БА-161

Науковий керівник: Савченко О.В., к.т.н., доцент

Зелене будівництво – це використання підходів щодо створення будівель та забудов, які є екологічно відповідальними та ресурсозберігаючими протягом всього життєвого циклу будівлі, від вибору місця до зносу або повторного використання [1]. Основна мета зеленого будівництва – зведення до мінімуму впливу будівель та забудов на навколишнє середовище та здоров'я людини. Ця мета досягається шляхом збільшення енергоефективності споруд (ефективне використання енергії сонця, води, вітру, рослин та інших джерел, якісний теплозахист за рахунок раціонального використання натурального матеріалу), зменшення відходів, що забруднюють навколишнє середовище та завдають шкоду природі та здоров'ю людини (використання екологічно чистих природних матеріалів, таких як скло, глина, соломка, дерево та інші, використання перероблених матеріалів).

Існують світові програми сертифікації зеленого будівництва. Найавторитетнішими з них є LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – лідерство в енергетичному та екологічному проектуванні) та BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – метод екологічної оцінки будівельних досліджень).

LEED є доступним практично для всіх типів будівельних, громадських та домашніх проектів та створює рамки для створення здорових, високоефективних та економічно вигідних зелених будівель. Проекти, що проводять сертифікацію за програмою LEED, заробляють бали у декількох категоріях, включаючи використання енергії та якість повітря. На підставі кількості досягнутих балів проект заробляє один із чотирьох рейтингових рівнів LEED: Certified (Сертифікований – 40-49 балів), Silver (Срібний – 50-59 балів), Gold (Золотий – 60-79 балів) або Platinum (Платиновий – 80 балів і більше) [2].

BREEAM оцінює будівлі в серії категорій, починаючи від енергії до екології. Кожна з цих категорій стосується найвпливовіших факторів, включаючи проектування з низьким рівнем впливу та зменшення викидів вуглецю, проектування довговічності та стійкості, адаптацію до зміни клімату, екологічну цінність та захист біорізноманіття. Сертифікований рейтинг відображає результати, досягнуті проектом та його зацікавленими сторонами, оцінені відповідно до стандарту. Рейтинги BREEAM варіюються від Acceptable to Pass (Прийнятно), Good (Добре), Very Good (Дуже добре), Excellent (Відмінно) до Outstanding (Видатний), і це відображається в серії зірок на сертифікаті BREEAM [3].

Розглянемо особливості зеленого будівництва на прикладі будівель, що входять до реєстрів сертифікацій LEED та BREEAM.





Піксель, Квінсбері стріт, 205, Карлтон, Австралія – офісна будівля, що отримала сертифікат LEED Platinum з оцінкою 105 балів (найвища оцінка у світі). Будівля може бути відключена від мережі електроживлення і бути самодостатньою для водопостачання. Groscon розробив новий конструкційний бетонний дизайн, який вдвічі зменшив вміст вуглецю у бетонній суміші. Фасад включає в себе технологію смарт-вікон, яка автоматично відкриває вікна фасаду вночі, щоб нічне повітря потрапило у будівлю та освіжило її. Охолоджувач, що поглинає газ – це перший у своєму роді в комерційній будівлі Австралії. Завдяки цій технології викиди вуглецю від енергії різко знижуються. На даху будівлі реалізовано велику фотоелектричну матрицю, яка весь час орієнтує панелі на сонце. Забезпечено стовідсоткове проникнення денного світла в офісний простір, водночас є можливість розгортати технології на екрані без необхідності додаткового затінення. Дощова вода, що падає на будівлю, збирається після того, як вона була використана для зрошення живого даху. Вакуумні туалетні системи зменшують споживання води до абсолютного мінімуму. Система резервуарів на поверхні будівлі містить всі чорні відходи з туалетів та кухонь. З відходів добувається метан, який використовується для гарячих водонагрівачів на даху будівлі.

Президентський центр Джорджа Буша, бульвар Південного методистського університету, 2943, штат Техас, США – будівля, що отримала сертифікат LEED Platinum з оцінкою в 90 балів за програмою "Лідерство в галузі енергетики та навколишнього середовища" (LEEDTM). Центр Буша був першим президентським центром, який отримав сертифікат LEED Platinum для новобудов. Під час будівництва було відновлено ареал шляхом засадження більше 70% території. В ході будівництва використовувалися ресурси з регіону, 20% перероблених матеріалів. Насаджено рідні рослини, які потребують менше води, ніж чужі види. Зберігання дощової води дозволяє задовольняти 50% вимог зрошування. Зелена система даху знижує вимоги до охолодження та опалення. Сонячна система водонагріву стовідсотково забезпечує центр гарячою водою. Сонячна фотоелектрична система здатна виробляти енергію, що покриває 9.5% потреб. Використано високоякісні ізольовані склопакети з низьким вмістом заліза, що зменшують навантаження на нагрів та охолодження.



Зелена будівля, Кассак Лайос Стріт, 19, Будапешт, Угорщина – офісна будівля, що отримала сертифікат LEED Platinum з оцінкою 93 бали. Це перша офісна будівля в Будапешті, що відповідає вимогам системи сертифікації LEED на рівні платини. Серед особливостей будівлі: доступність громадського транспорту, ефективне використання води, різке скорочення CO<sub>2</sub> (якщо є можливість, використовується централізоване тепlopостачання, якщо ні – використовуються конденсаційні котли або турбокомпресорні охолоджувачі, індивідуальне охолодження серверних приміщень), використання геотермальної енергії, системи обробки повітря низького тиску, охолодження і теплові системи рекуперації, наявність датчика освітленості, контрольоване споживання енергії, сонячне нагрівання води, а також на фасаді розміщено фотоелектричні сонячні батареї, встановлено енергозберігаючі ліфти з регенерацією енергії, під час проектування надавалася перевага переробленим матеріалам, робочі місця розміщено з максимальним природним освітленням, є внутрішній сад.

Атлас Білдинг, технологічний університет Ейндровена – має сертифікат BREEAM Outstanding з оцінкою 93.86 балів. Університет Ейндровена – це глобальний центр інтелектуальних технологій, тому університет хотів будівлю, яка б відповідала його репутації. Цей амбітний проект продемонстрував, як 16-поверхова, напіввільна будівля, побудована в середині двадцятого століття, може перетворитися на комфортну будівлю з низьким вмістом вуглецю. Серед численних нововведень – скляний мембранний фасад зі склінням, що містить потрійну антигладзурну плиту з ізоляцією дзеркального фасаду.



Гейлен кантерфлов, Хален, Нідерланди – сертифікат BREEAM Outstanding з оцінкою 99.94 балів. Гейлен хотів створити нульове вуглецеве будівництво, яке б генерувало щонайменше таку ж кількість поновлюваних джерел енергії, яка використовувалася в її роботі. Він також хотів, щоб будівля була побудована відповідно до принципів ненав'язливості та використання матеріалів "Cradle to Cradle". Будівля побудована з декількох шарів деревини, з'єднаних добелями з букової деревини, і низькоорганізованими елементами, включає в себе PV масив, який виробляє

на 50% більше електроенергії, ніж споживається щороку.

80-100 Вікторія-стріт, Лондон – має сертифікат BREEAM Outstanding з оцінкою 92.3 балів. Співпраця між клієнтом та проектною групою стала в основі цього проекту з метою підвищення стабільності та здорового стану нового штабу Land Securities. Результатом є будівля, що максимізує добробут персоналу завдяки поліпшенню природного світла та якості повітря. Будівля також використовує високий відсоток перероблених матеріалів.



Трайб Апартаменти, Манчестер, Великобританія - сертифікат BREEAM Outstanding з оцінкою 86.4 балів. Трайб Апартаменти досягли зразкового сертифікату пост-будівництва для трьох окремих 13-поверхових зблокованих житлових будинків, забезпечуючи 192 сучасних просторих апартаменти. Проект внутрішнього оздоблення отримав нагороду на виставці Excellence Awards 2016. Існуюче з 1950-х років будівництво було перебудовано і одержало термічно ефективний фасад, централізоване опалення та гарячу воду через котли з біомаси з лічильниками тепла та світлодіодне освітлення. Внутрішнє споживання води скоротилося на 25%, а викиди CO<sub>2</sub> - на 65%.

Останнім часом технології зеленого будівництва стрімко розвиваються у світі. Із наведених прикладів можна зрозуміти, що будівлі, зведені за такою технологією, не лише допомагають зберегти навколишнє середовище, а ще значно покращують умови людської діяльності та є економічно вигідними. Також варто відзначити, що за цією технологією доцільно зводити будівлі різних типів: громадські, житлові та промислові. Отже, подальший розвиток зеленого будівництва допоможе покращити рівень життя та стан навколишнього середовища.

#### Список використаних джерел

1. Location and Green Building [Електронний ресурс] // United States Environmental Protection Agency – Режим доступу до ресурсу: [www.epa.gov/smartgrowth/location-and-green-building](http://www.epa.gov/smartgrowth/location-and-green-building).
2. LEED [Електронний ресурс] // USGBC – Режим доступу до ресурсу: [new.usgbc.org/leed](http://new.usgbc.org/leed).
3. How BREEAM Certification Works [Електронний ресурс] // BREEAM – Режим доступу до ресурсу: [www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/](http://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/).
4. HIGHEST SCORING LEED PROJECTS [Електронний ресурс] // GBIG. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [www.gbig.org/collections/17658/buildings](http://www.gbig.org/collections/17658/buildings).
5. Best of BREEAM 2017. Exceptional sustainable places and project teams from the BREEAM Awards 2017. – 2017.
6. innovative + iconic [Електронний ресурс] // GROCON – Режим доступу до ресурсу: [www.pixelbuilding.com.au/innovative.html](http://www.pixelbuilding.com.au/innovative.html).
7. ARCHITECTURE AND SUSTAINABILITY [Електронний ресурс] // George W. Bush Presidential Center – Режим доступу до ресурсу: [www.bushcenter.org/plan-your-visit/building-and-grounds/architecture-and-sustainability.html](http://www.bushcenter.org/plan-your-visit/building-and-grounds/architecture-and-sustainability.html).
8. Green House [Електронний ресурс] // IRODAHAY – Режим доступу до ресурсу: [irodahaz.info/kiado-iroda/Green-House/Budapest/2199/](http://irodahaz.info/kiado-iroda/Green-House/Budapest/2199/).

УДК 620.91

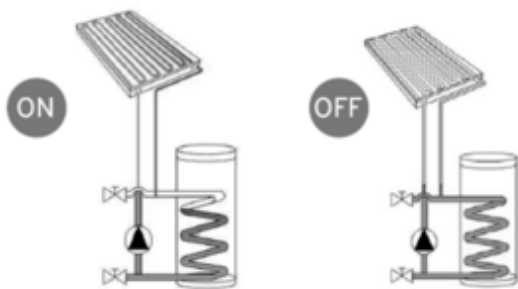
## ТЕХНОЛОГІЇ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Дубовик І. В., студ. гр. БА-161

Науковий керівник: Савченко О. В., к.т.н., доцент

Наша планета не має стільки деревини, вугілля та нафти, щоб забезпечити людство нескінченним запасом електроенергії. Тому слід звернути свою увагу на джерела енергії, які здатні поновлюватись, та які будуть нескінченними наступні декілька мільярдів років. Це є Водяні, Вітряні, Геотермальні, Хвильові, Біогазові, а також Сонячні Електростанції. Сонячна енергетика є дуже перспективною у майбутньому, адже має такі переваги як джерело енергії, а саме, сонячне світло, яке ніколи не закінчиться. Сонячна енергія є загальнодоступною як на півдні, так і на півночі, що є безперечною перевагою. Але ця технологія має декілька недоліків, зокрема, досить дорогу сировину, якою є кремній. Кремній є другим за поширеністю елементом на нашій планеті, але частіше у вигляді піску, з якого важко добути чистий кремній. Також під час виготовлення використовують шкідливі для навколишнього середовища речовини. Звісно, з часом будуть з'являтися все нові та нові способи виготовлення сонячних батарей, а також їх підвищення їх потужності, екологічності та міцності.

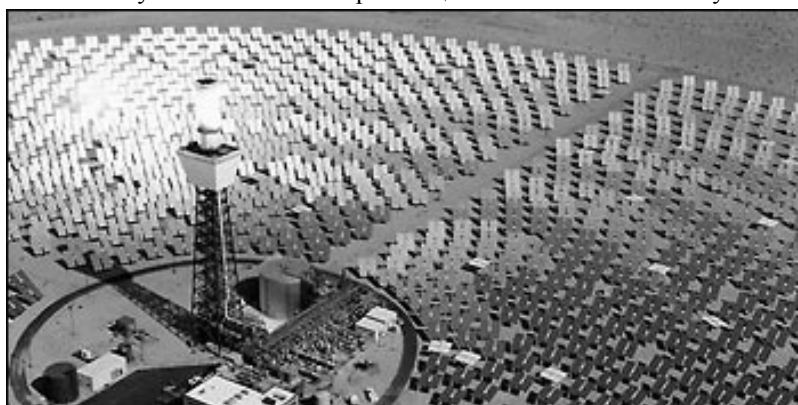




Існує декілька шляхів використання сонячної енергії. По-перше, це звичайний нагрів води за рахунок виділеного сонцем тепла за допомогою сонячних колекторів. І ця технологія має свої недоліки, у вигляді перегріву, який шкодить усій системі. Проте сонячні панелі auroSTEP, розроблені німецькою компанією Vaillant, працюють дуже просто завдяки технології Drainback. За допомогою циркуляційного насоса відбувається переміщення теплоносія по сонячній панелі.

Коли ж теплоносієм нагрівається до максимального значення – насос вимикається, а теплоносієм з колекторів зливається в спеціальний резервуар, залишаючи Сонячні панелі Vaillant auroSTEP порожніми, що й унеможливує перегрівання теплоносія. Такі панелі можна встановити на кожен будинок.

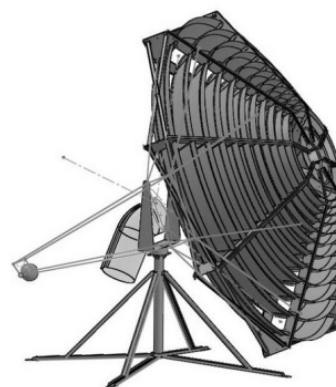
Наступним типом електростанції є СЕС баштового типу.

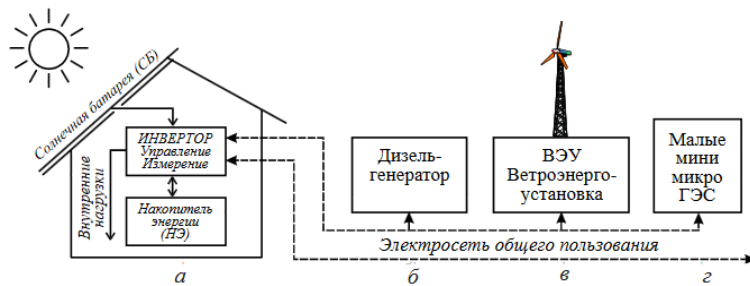


В цій точці знаходиться бак з водою в якому утворюється пар, який крутить турбіни, що виробляють електроенергію. Команда інженерів з Харкова вирішила використовувати термодинамічний цикл Ренкіна. Система та ж, що і на великих електростанціях. У місці концентрації сонячного світла стоїть теплообмінник і пароутворювач. Трубами замкнутої системи циркулює рідина, схожа на холодоагент в кондиціонерах. Рідина випаровується за рахунок енергії сонця і несе з собою енергію в турбіну.

Третій тип, який напряму перетворює сонячне випромінювання в електроенергію – це сонячні панелі та батареї. Почнемо з декількох українських винаходів. Олександром Олександровичем Іщенком та Миколою Олександровичем Давиденком було винайдено та запатентовано спеціальні реєструючі середовища, на основі плівок полімерних композитів (багатокомпонентних органічних речовин) та спеціальних органічних барвників. Одне з основних завдань винайдених реєструючих середовищ – це неруйнівний контроль якості. Також вони є прозорими, що дає змогу покривати ними сонячні панелі для контролю їх якості протягом усього часу експлуатації. Жалюзі із сонячними модулями – новий український стартап SolarGaps. Оснащене «розумними» сонячними жалюзі вікно не лише захистить будинок або квартиру від спекотного небесного світила, а й зможе генерувати до 100 кВт-год енергії у місяць.

До автономних сонячних енергетичних систем відносяться системи, не підключені до комунальних або централізованих мереж електропередачі. Автономним системам не потрібно палива (нафта, газ, вугілля), і вони не містять складних механізмів або рухомих частин, які зношуються при тривалій експлуатації, ці системи не потребують професійного обслуговування. СЕС монтуються на житлових будинках, промислових будівлях або простих зірних конструкціях.





Сонячні батареї у СЕС збираються з фотоелектричних модулів, виготовлених на жорсткій основі або у вигляді гнучких покрівельних плит, які переробляють сонячну енергію (solar electric shingl). Під час монтажу їх орієнтують у напрямі Сонця, або встановлюють систему

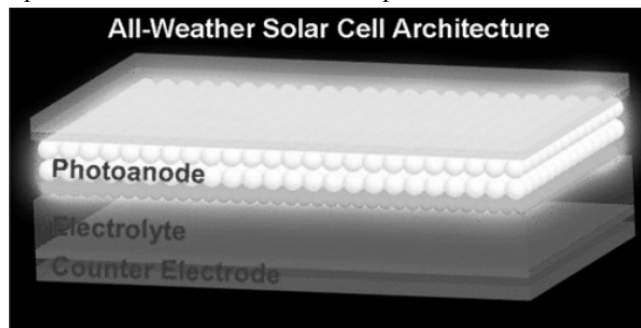
автоматичного стеження, що дозволяє виробити у 1,6 разів більше електроенергії.

На рисунку показано типовий склад автономної СЕС (а) та додаткове обладнання (б, в, г), яке може входити до складу СЕС для підвищення ефективності роботи у складних погодних умовах.

Звернемо увагу на новітні розробки закордонних винахідників і інженерів. Науковці з інституту Фраунгофера досягли успіху в розробці модуля, який концентрує енергію сонця, роблячи її вдвічі ефективнішою за відомі технології.

Звичайні сонячні батареї поглинають світло лише хвиль конкретної довжини. Натомість складники нових модулів – галій, індій, арсен – дозволяють вловлювати світлові хвилі різної довжини. Ці модулі вкладаються шарами один над одним, а шари поглинають світлові хвилі з різними довжинами.

Китайські вчені розробили всепогодні сонячні батареї. Команда Тана спільно з групою дослідників професора Ян Пейчжі з Юньнанського педагогічного університету розробили сонячний елемент, використовуючи новий матеріал – люмінофор тривалого післясвітіння (LPP), який здатний зберігати енергію сонячного світла вдень і перетворювати її в електрику в темний час доби.



Нещодавно японські вчені компанії

Канека розробили фотоелементи з рекордним для свого класу ККД. Зроблені на їх основі сонячні панелі здатні конвертувати сонячне випромінювання з ефективністю 26,3%. При цьому максимально можливий в теорії ККД кремнієвих елементів становить 29%.

В компанії Tegola вирішили «схрестити» покрівельні елементи і сонячні батареї. Так з'явилася нова, так звана, фотогальванічна черепиця «Тегосолар», яка може трансформувати сонячну енергію в електроенергію, використовуючи «фотоелектричний ефект». Черепиця «Тегосолар» складається з фотогальванічного елемента, закріпленого на бітумній основі. Замовнику її поставляють з усіма необхідними комплектуючими, що забезпечують безпеку сполучних кабелів.

Таким чином, сонячна енергетика у майбутньому не має конкуренції, порівняно з іншими, як безпечний і екологічно чистий спосіб генерації енергії. Спеціалісти і експерти передбачають, що до 2020 року частка сонячної буде складати не менше 15% від усієї енергії, що вироблятиметься у світі, тобто більше 750 ГВт енергогенеруючих потужностей.

#### Список використаних джерел

1. <https://techtoday.in.ua/awards/organichna-himiya-ta-televizor-yak-populyarizuvati-ukrayinsku-nauku-71016.html>
2. <http://ecotown.com.ua/news/Ukrayinski-sonyachni-zhalyuzi-otrymaly-vid-YEvropeyskoyi-komisiyi-hrant-u-50-tys/>
3. <http://ecotown.com.ua/news/KHarkivski-inzheneri-buduyut-sonyachnu-elektrostaniiyu-bez-vykorystannya-fotoelementiv/>
4. [https://24tv.ua/vcheni\\_vinayshli\\_nayefektivnishi\\_sonyachni\\_batareyi\\_video\\_n345089](https://24tv.ua/vcheni_vinayshli_nayefektivnishi_sonyachni_batareyi_video_n345089)
5. <https://www.ise.fraunhofer.de/en.html>
6. <https://www.leu.com.ua/vsepogodni-sonyachni-paneli-shho-pracyuyut-vden-vnochi-rozrobleni-vchenimi-kitayu/>
7. <http://ecotown.com.ua/news/V-Ukrayini-prezentuvaly-budivelnu-cherepytsyu-shcho-zdatna-vyrobyaty-elektroenerhiyu/>
8. <http://chis.in.ua/ua/news/32-sonyachni-sistemi-bilshе-ne-zakipayut.html>
9. <http://ecotown.com.ua/news/Sonyachni-bashty-yaki-zakhoplyuyut-podykh/>
10. Юрко В.В., Шкиль Ю.В. Солнечная энергетика: проблемы и решения. Экология та ноосферология. 2002. Т. 12. No 3-4. С. 16-31.

## МОДУЛЬНІ АРХІТЕКТУРНІ СПОРУДИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Лукін А. А., студ. гр. БА-161

Науковий керівник: Савченко О. В., к.т.н., доцент

Технології будівництва модульних будівель об'єднують під загальною назвою "модульне будівництво". Основні області застосування таких технологій – будівництво швидкокомтованих будівель самого різного призначення, в тому числі і в галузі житлового будівництва. Модульні будівлі – будівлі з модулів заводського виготовлення, зібрані з одного і більше блоків-модулів (в основному з блок-контейнерів). Вони можуть встановлюватися без фундаменту (переважно до трьох поверхів), а також



легко демонтуватися і перевозитися на інше місце. Виготовляються в різному виконанні для будь-яких кліматичних умов, відповідають всім пожежним і санітарним вимогам, мають систему опалення та вентиляції, сантехніку та електрообладнання. Модульні будівлі добре зарекомендували себе під час кризи, в той час як капітальне будівництво є неможливим через недостатню кількість коштів і високі ризики. Модульні будівлі є альтернативою для створення недорогих адміністративних, житлових та інших соціальних об'єктів. Також вони кращі в тих випадках, коли будівництво традиційних будівель з бетонних панелей або цегли є недоцільним – як з економічних, так і з

кліматичних причин.

Матеріали, які застосовуються в будівлях такого типу, дозволяють конструювати будь-які одно- і багатоповерхові модульні будівлі, що відповідають всім стандартам і нормам. Теплоізоляційні та вітростійкі характеристики сучасних сендвіч-панелей, які використовуються для стін і покрівлі, забезпечують нормальну експлуатацію будівель навіть в екстремальних кліматичних умовах, при температурах аж до  $-80^{\circ}\text{C}$ . Найголовніша перевага модульних будівель – це їх мобільність і швидкість розгортання. Технологія модульного будівництва дозволяє оперативно вирішити проблему з приміщеннями різного призначення, будь-якої конфігурації і площі. Модульний будинок збирається протягом декількох днів за рахунок уніфікації панелей і несучих конструкцій. Система включає в себе повний набір елементів життєзабезпечення, вбудованих в стандартні панелі: двері, вікна, системи опалення та кондиціонування, сантехнічне та електричне обладнання, системи освітлення, внутрішнє оздоблення. У цій системі для забезпечення жорсткості конструкції застосовуються болтові з'єднання каркасів і модулів.

Технологія складання модульних будівель залежить від застосовуваних блок-модулів (блок-контейнерів). Блок-модулі дозволяють подібно до дитячого конструктора швидко монтувати модульні будівлі різних конфігурацій, пристосовуючи їх під свої потреби. Існують блок-контейнери, що поставляються в повній заводській готовності, і збірно-розбірні блок-контейнери, що поставляються в розібраному вигляді в пакетах, для економічного перевезення. Стандартизація модулів і зручність конструкції дозволяє довільне їх комбінування при будівництві великих комплексних споруд. Модулі можуть з'єднуватися між собою з лицьової сторони, збоку або ставитися один на один до 3-х поверхів. За допомогою видалення стінових елементів і використання перегородок можливе створення необмежено великих приміщень.



З появою на сучасному будівельному ринку нових матеріалів для внутрішньої і зовнішньої обробки модулів будівництво за модульною технологією поступово витісняє застарілі способи капітального будівництва при зведенні малоповерхових будівель. Монтаж модульних будівель є, мабуть, найактуальнішою тенденцією сучасного будівельного ринку. Швидкокомтовані будівлі оптимально відповідають базовим запитам сучасного періоду розвитку нашої цивілізації. Найвища швидкість будівництва "з нуля", доступність будматеріалів і вигідна ціна забудови – всім цим вимогам чудово відповідають модульні будівлі. Область застосування модульних будівель настільки широка, що їх можна зустріти практично в будь-якій сфері людської життєдіяльності. З наведених вище прикладів можна зрозуміти, що використання такого методу будівництва дає змогу в дуже малі строки зводити, демонтувати та переміщувати зведені будівлі, що є дуже економічно вигідним і дає змогу економити матеріали та ресурси при будівництві.

#### Список використаних джерел

1. Модульні будівлі. Компанія «Спецбуд». Режим доступу <http://www.spetsbud.com.ua/zdaniya-modulnye-bystrovozvodimye>
2. Модульні будівлі. Режим доступу [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
3. Модульні будівлі «під ключ». Режим доступу <http://www.container-stroy.com.ua/index.shtml>

УДК 725.121

## П'ЯТЬ ПРИНЦИПІВ БЬЯРКЕ ІНГЕЛЬСА

Шарій О. М., ст. гр. БА-161

Науковий керівник: Савченко О. В., к.т.н., доцент

Бьярке Ингельс – один з найбільш відомих архітекторів нового покоління, засновник архітектурного бюро Bjarke Ingels Group (BIG). Він поєднує у своїй архітектурі прагматизм і яскравий дизайн, прагне впровадити ідеї сталого розвитку, але не на шкоду комфорту людей. Бьярке Ингельс народився у 1974 році у Копенгагені (Данія). Серед його відомих проєктів – житловий комплекс VM Houses, хмарочос Singapore Tower, житловий комплекс The Mountain, Данський національний морський музей, житловий комплекс 8 Tallet, житловий комплекс VIA 57 West, сміттєпереробний завод Amager Resource Center, рекреаційна зона Copenhagen Harbour Baths, які принесли архітектору безліч нагород і премій (рис. 1).



Рис. 1. Проєкти Бьярке Ингельса  
а) житловий комплекс VM Houses; б) хмарочос Singapore Tower;  
в) Данський національний морський музей; г) житловий комплекс 8 Tallet

Детальніше розглянемо принципи Бьярке Ингельса:

### 1. Намагайтеся поєднати непоєднуване.

Історично архітектура була у владі двох протиборчих крайнощів. З одного боку, завжди існував авангард з його футуристичними ідеями, які складно втілити в життя. Як вважає Бьярке Ингельс, захоплення авангардних архітекторів філософією і залежність від комп'ютерної візуалізації позбавляють їх ідеї зв'язку з реальністю. З іншого боку, є ті, хто займається будівництвом передбачуваних і зручних будівель-коробок. Здається, архітектор повинен вибирати між утопією і прагматизмом. Але сам Ингельс вірить в те, що існує третій шлях: золота середина між двома крайностями. Цей феномен він називає



«архітектурною алхімією». Інгельс впевнений, що непотрібно вибирати між екологічністю, зручністю і рентабельністю.

## **2. Зберігайте навіть невдалі ідеї.**

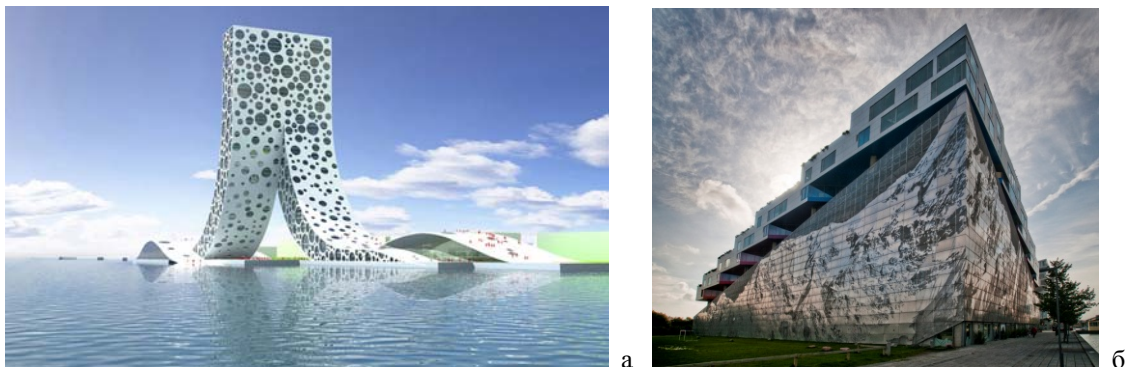
На думку Бьярке Інгельса, процес народження і адаптації будь-якої архітектурної або дизайнерської ідеї пояснюється за допомогою теорії еволюції Дарвіна. Постійно виникає безліч ідей, але тільки кращі з них «виживають і входять в історію». Однак іноді відмова від ідеї при роботі над певним проектом абсолютно не означає, що вона повинна бути назавжди забута. Сам архітектор зіткнувся з подібною ситуацією, коли його архітектурне бюро запропонувало проект для готелю на півночі Швеції. Проект був відкинутий журі.

Через деякий час цю роботу побачив китайський бізнесмен. Він порахував, що об'єкт можна побудувати в Шанхаї, і навіть знайшов в архітектурному плані обриси китайського ієрогліфа, що означає слово «народ» (рис. 2, а). Саме через таке ставлення до ідей, як каже сам архітектор, офіс Bjarke Ingels Group нагадує «архів архітектурного біорізноманіття». Будь-якій ідеї, навіть на перший погляд невдалій, знаходиться місце, – адже не знаєш, що може стати в нагоді в майбутньому в іншому контексті і з іншим замовником.

## **3. Адаптуйтеся, але не забувайте, що все в ваших руках.**

Архітектура не існує без замовника, тому архітектору потрібно бути гнучким і адаптуватися до мінливих обставин. Наприклад, Bjarke Ingels Group зіткнулася з ситуацією, коли багатообіцяючий проект центрального офісу банку в Рейк'явіку не був реалізований через фінансову кризу 2008 року. На думку Інгельса, не варто зациклюватися на цій залежності від замовників, – завжди є можливість маневру. Як приклад, він наводить свій власний будинок: землю навпроти придбав девелопер, який бажав побудувати багатоповерховий житловий комплекс і парковку.

За первинним проектом дві нові споруди загордили б вид з вікна самого Інгельса та інших мешканців його будинку. Архітектор запропонував поєднати житлові площі зі стоянками, наклавши одне на інше, і зрізати обсяг. У підсумку побудований будинок отримав назву «Гора» (рис. 2, б) і став яскравою архітектурною розробкою, а не просто ще однією коробкою.



*Рис. 2 Проекти Бьярке Інгельса  
а) будівля «Rep» (Шанхай, Китай) б) житловий комплекс The Mountain*

## **4. Створіть комфортне для роботи середовище.**

У BIG працюють 65 осіб двадцяти національностей. Тому архітектор ставив перед собою завдання створити таку корпоративну культуру, яка була б конкурентоспроможною для залучення талантів з усього світу і забезпечувала б їм комфортні умови роботи. Перш ніж створити своє архітектурне бюро, Інгельс проаналізував офіси і робоче середовище компаній, чия діяльність його завжди захоплювала. Крім цього, він відштовхувався від власних уявлень про «роботу мрії»: для архітектора було важливо запропонувати своїм співробітникам те, чого йому не вистачало, коли він сам працював за наймом. Важливою складовою внутрішньої культури, на думку Інгельса, є постійний рух. Розвиток офісу має відбуватися паралельно з еволюцією конкретних потреб співробітників.

## **5. Не відмовляйтеся від проектів.**

Трапляється, що проект буксує або взагалі не викликає бажання за нього братися. Звичайно, і BIG вибірково підходить до вибору проектів. Але аналізуючи ті завдання, від яких архітектурне бюро відмовилося в минулому, Інгельс часто натикається на вчасно не розкритий потенціал того чи іншого проекту або можливість, якою знехтували. Щоб цього не траплялося, потрібно пам'ятати, що, «якщо ти крутий, то і те, що ти робиш – буде круто». Так в підлітковому віці Бьярке говорив своєму молодшому братові, коли той сумнівався в своїх силах. Відмовлятися від проектів можна, але не через страхи і невіру в себе.

У 2017 році американський журнал Time включив Бьєрке Ингельса в список 100 найбільш впливових персон світу. Він потрапив в категорію Artist і став єдиним представником архітектурного співтовариства в списку. Він не схожий на минулі покоління архітекторів. Навпаки, він уособлює собою новий тип, що відповідає духу часу.

#### Список використаних джерел

1. Projects [Електронний ресурс] // BIG – Режим доступу до ресурсу: <http://www.big.dk/#projects>.
  2. Architecture Projects by BIG [Електронний ресурс] // archdaily – Режим доступу до ресурсу: <https://www.archdaily.com/search/projects/offices/big>.
  3. Бьєрке Ингельс и BIG Architects [Електронний ресурс] // archspeech – Режим доступу до ресурсу: <http://archspeech.com/stream/bjarke-ingels-i-big-architects>.
  4. Абстракция: искусство дизайна. Архитектор Бьєрке Ингельс [Електронний ресурс] // BRNSL. – Режим доступу до ресурсу: <http://brainsly.net/abstraksiya-iskusstvo-dizajna-arhitektor-byarke-ingels/>
  5. Bjarke Ingels Group [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bjarke\\_Ingels\\_Group](https://en.wikipedia.org/wiki/Bjarke_Ingels_Group).
  6. Важные уроки от основателя знаменитого архитектурного бюро BIG [Електронний ресурс] // LOOK AT ME – Режим доступу до ресурсу: <http://www.lookatme.ru/mag/people/icon/206566-ingels>.
  7. Bjarke Ingels [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bjarke\\_Ingels](https://en.wikipedia.org/wiki/Bjarke_Ingels).
-

---

## МАШИНОБУДІВНА СЕКЦІЯ

---

### ПІДСЕКЦІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

---

UDK 629.33/36:621.313

#### ELECTRIC VEHICLES DEVELOPMENT

**Shuruta A. M.**, stud. gr МАТН-161

Scientific Director: **Kalchenko V. I.**, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
head of Department AT and SMB

There are now more than 200 million automobiles on the roads of the world, and the number is growing. The tremendous number of cars makes air pollution, especially in the big cities, a real problem. This is one of the reasons why people are talking about eliminating the internal combustion engine altogether as soon as possible or at least reducing exhaust fumes.

So far, years of research have come up with little □ searches for new types of engines and new fuels have not produced any basic solutions. True, using a gas fuel (propane-butane) instead of gasoline does cut the carbon dioxide content in the exhaust fumes from 10 to 25 per cent of what it was, as well as the percentage of nitrogen oxides and hydrocarbons, but the idea has not really caught on yet, although Russia has tens of thousands of cars that run on a gas fuel.

Born Last Century. As a substitute, the electromobile □ an essentially new type of a vehicle with an electric engine has drawn the attention of engineers. A very curious thing is that the progress of automobile transport in general was triggered by the electromobile, since the few steam-engined vehicles of the time were far too heavy and cumbersome. Beginning with the 1880s, following some real steps forward in electrical engineering and electrochemistry, quite a few vehicles with an electric engine ranging 3-3.5 hp, with an average speed of 10-15 kmph and an operational time of six hours were developed in several countries.

A rather good design was produced in Russia in 1899 by I. Romanov, an electrical mechanic who exhibited his electromobile in Petersburg. This 720 kg electrically driven vehicle could reach a speed of 35 kmph and had a range of about 50 km. Heavy duty electrical buses for municipal transport were developed in Paris, London and elsewhere.

The development of a light-weight internal combustion engine sent the idea of the electromobile almost into oblivion, where it stayed for almost 80 years. But now the idea has made a big comeback □ electric transport vehicles are becoming increasingly popular alongside the electrically driven loaders and lifters that are widely used in industry. The electromobile has a lot of advantages □ non-toxic, non-explosive, practically noiseless and easy to control. But the electromobiles that are around now have disadvantages that actually cancel out the good points.

Power Sources. The basic hitch with today's electromobile is its limited range and excessive weight, coupled with the short life and high cost of the power source. The problem lies with the lead-acid accumulator now being produced and used, so researchers and designers are concentrating on improving the kind of electric cells we have, and on more effective power sources.

The big job is to increase power capacity per unit of mass. In a lead-acid accumulator this figure is approximately 22 watt/hour per kg of mass, with top models being perhaps 33 watt/hour per kg of mass. The power capacity of gasoline will reach about 11,000 watt/hour per kg of mass. So the conventional car with a 40-60 kg fuel tank can cover 400-600 km at a speed of 80-100 kmph, while an electromobile with a 15 kW engine (20 hp) and a battery of lead accumulators weighing 300-400 kg can cover (without recharging) 60-80 km at a speed of 40-60 km per hour. The electro-mobile would need a battery of 1,200-1,500 kg for a 400 km run, and that, needless to say, would be absolutely impracticable, since all its power would be expended just to move its own weight.

There are designs that will help overcome the problem of the time lost in recharging the accumulators, things like replacing the used-out battery in 10-15 min. Another drawback of lead accumulators is that they are quite expensive; one other drawback is that they have a short life relative to the number of rechargings. So it ends up that the cost of the accumulator in many of the electro-mobiles we now have is approximately half the cost of the entire vehicle, and its service life is 300-500 rechargings, equivalent to just 12-18 months of normal operation.

All kinds of other accumulator cells have been developed, with the best, in the weight sense at least, being the sodium sulphur battery, whose power capacity is five times greater than that of a lead battery. The problem is that its service life is one-tenth as long.

Despite the difficulties, there is more and more research being done on the electromobile. The forecast that the first electro-mobiles would be one or two passenger vehicles, turned out to be wrong because of the inadequate battery power capacity. It is estimated by some that there are approximately 100,000-110,000 electro-mobiles now being used around the world; most are vans, although light passenger electro-mobiles have been recently exhibited in several countries.

One way to get around the problem of the battery power inadequacy is the hybrid vehicle □ a small internal combustion engine coupled with an accumulator power source. The internal combustion engine is used only outside residential areas to recharge the battery or as a simultaneous source of power. The range of this kind of vehicle is a lot greater. A recent model with a combined power plant used on the RAF van gets 80 km per hour and can cover up to 300 km without recharging.

But being realistic, the electromobile seems gradually to become the dominant mode of municipal transport (both passenger and goods) alongside conventional mass transit systems based on the tram, the trolleybus and the underground. But it is still a long way to go, and a lot of research and development will be needed before this actually happens.

#### References

1. Karamyan O.Yu., Chebanov K.A., Solovieva J.A. Electromobile and prospects of its development // Fundamental Research. - 2015. - No. 12-4. - P. 693-696 p.
2. Electromobiles / IS Otrosha, EI Surin. - Moscow: Department of vniim for scientific and technical. Information in electrical engineering, 1969. - 80 p.

УДК 629.3

### МОДЕРНІЗАЦІЯ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ-1102 «ТАВРІЯ»

Безуглий В. В., студ. гр. МАТн-161

Науковий керівник: Кальченко В. І., д.т.н., професор

Автомобіль ЗАЗ-1102 оснащений рейковою системою керування без підсилювача, травмобезпечного рульового колеса та системи змінення положення рульового колеса в салоні. Цей варіант рульового керування (рис. 1) достатньо надійний, простий і недорогий в обслуговуванні. Але недоліки, що присутні в цій системі, зменшують комфортабельність і точність керування автомобілем, що в свою чергу, зменшує попит на дану модель.

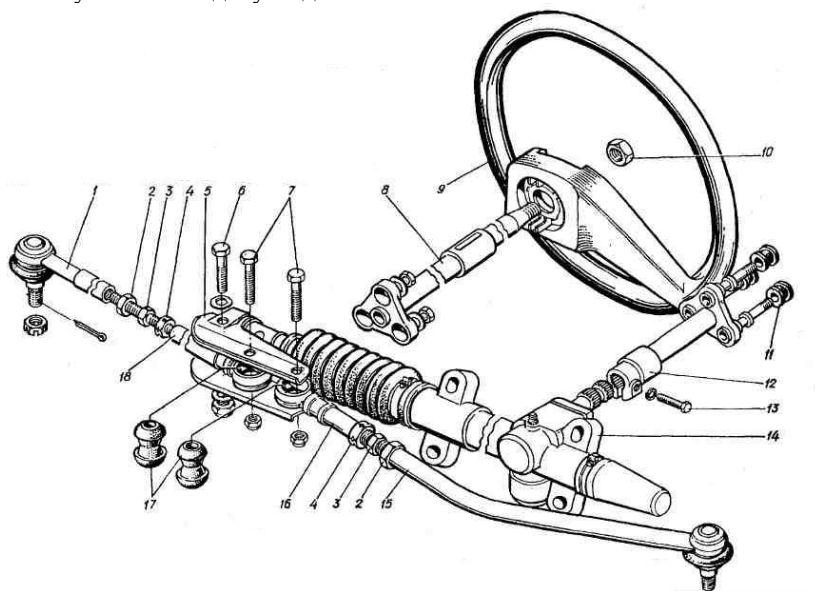


Рис. 1. Рульове керування ЗАЗ-1102 «Таврія»

1 – зовнішній наконечник правої тяги; 2 – контргайка права; 3 – стяжка тяг; 4 – контргайка ліва; 5 – кронштейн тяг; 6 – болт кріплення кронштейна; 7 – болт кріплення шарніра; 8 – вал верхній; 9 – колесо рульове; 10 – гайка рульового колеса; 11 – втулка муфти; 12 – вал нижній; 13 – стяжний болт клемового з'єднання; 14 – рульовий механізм в зборі; 15 – зовнішній наконечник лівої тяги; 16 – внутрішня половина лівої тяги; 17 – шарнір внутрішній; 18 – внутрішня половина правої тяги.

Основними недоліками рульового управління автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія» є: відсутність травмобезпечного рульового колеса; необхідність прикладення великих зусиль на рульове колесо при



паркуванні; відсутність можливості налаштування рульового керування в залежності від умов руху автомобіля; відсутність можливості регулювання рульового колеса під геометричні параметри водія.

З метою усунення вище перерахованих недоліків та удосконалення механізму рульового керування встановлюємо електричний підсилювач з комплектом датчиків та електронним блоком управління роботою підсилювача, шарніри нерівних кутових швидкостей та рульову колонку з механізмом регулювання положення рульового колеса.

Для того щоб зробити рульове керування травмобезпечним змінимо конструкцію рульового керування шляхом встановлення шарніра нерівних кутових швидкостей. При ДТП коли відбувається велика деформація кузова автомобіля, рульова рейка яка жорстко зв'язана з рульовим колесом (як на моделі ЗАЗ-1102 «Таврія») відбувається переміщення рульового колеса, що травмує водія. При встановленні шарніра нерівних кутових швидкостей замість верхнього вала 8 та нижнього вала 12 (рис. 1), переміщення рульової рейки при великій деформації кузова не буде викликати переміщення рульового колеса, тим самим не буде травмувати водія.

Для збільшення комфорту та пристосованості рульового керування до кожного водія необхідно встановити механізм регулювання положення рульового колеса. Цей механізм монтується в рульову колону і складається з системи зміни нахилу керма, системи поздовжнього вильоту керма та системи фіксації.

Для зменшення зусилля на рульовому колесі та можливості налаштування рульового керування в залежності від умов руху автомобіля використовують підсилювач рульового керування. Сьогодні, найбільшого поширення набули електричні підсилювачі, які мають ряд переваг перед гідравлічними підсилювачами рульового керування.

Враховуючи всі переваги електропідсилювачів, вибираємо для даної модернізації електромеханічний підсилювач рульового керування з приводом, паралельним осі рульової рейки.

Будова електромеханічного підсилювача рульового керування з приводом, паралельним осі рульової рейки та найменування основних елементів показана на рис. 2.

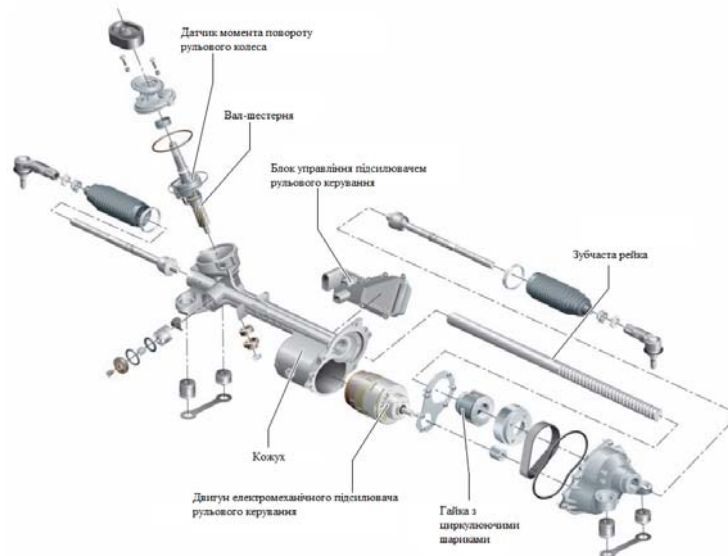


Рис. 2. Будова електромеханічного підсилювача рульового керування з приводом, паралельним осі рульової рейки

Електромеханічний підсилювач рульового керування з приводом, паралельним осі рульової рейки складається з корпусу, в який встановлюється зубчаста рейка з гвинтовою проточкою. Зубці рейки знаходяться в зачепленні з валом-шестернею, що з'єднаний з кермом. В корпус вмонтовується електродвигун та спеціальна гайка, яка має зовнішній зубчастий вінець та канали для циркуляції шариків. Зубчастий ремінь з'єднує приводний електродвигун з гайкою. До рейки з обох боків приєднуються рульові тяги. До корпусу приєднується картер, захисні пильники та блок управління системою.

Розглянемо принцип роботи підсилювача.

Електричний двигун через зубчастий ремінь передає обертання на гайку, а та, в свою чергу, обертаючись, приводить в рух зубчасту рейку.

Гайка може обертатись в будь-якому напрямку, як по часовій стрілці, так і проти. Оскільки рульова рейка в місці розташування гайки має гвинтову різьбу, при обертанні гайки вона може переміщуватись в будь-яку сторону (рис. 3).

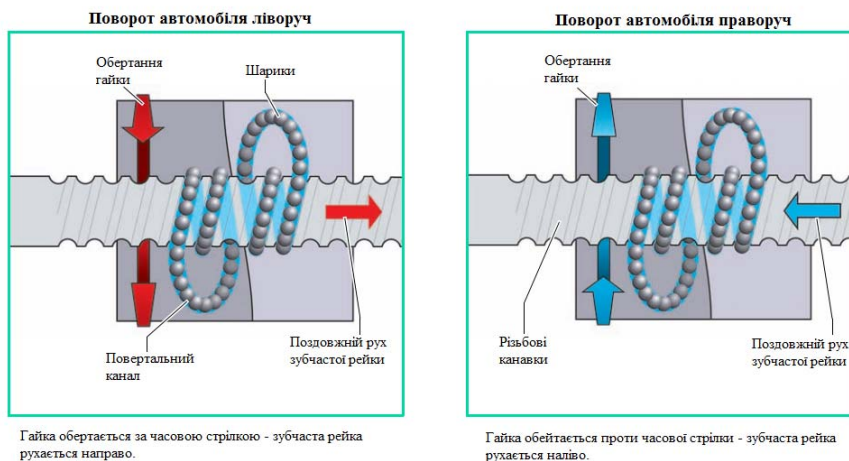


Рис. 3. Принцип роботи гайки

Отже, після проведення модернізації штатної системи рульового керування автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія» нам вдалося усунути всі вищеперераховані недоліки даної конструкції.

**Список використаної літератури**

1. Таврия, Таврия Нова, Славута. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. – Издательство: "Третий Рим", 2008 г. - 257 с.
2. VolkswagenTechnicalSite – Режим доступа: <http://vwts.info>.

УДК 629.3

**ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ ПРИ РОЗРАХУНКАХ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ**

Волощук А. В., студ. гр АТ-171

Науковий керівник: Мурашківська В. П., старший викладач, Кологойда А. В., старший викладач

Математика має великий прикладний потенціал оскільки її методи лежать в основі більшості досліджень в області багатьох дисциплін. Особливо велика роль математики у вирішенні технічних задач, наприклад, при розрахунку деталей машин, при визначенні траєкторії руху її різних частин, швидкості, прискорення, діючих сил і ін.

Всі процеси в працюючому двигуні змінні. Так, при русі поршня в циліндрі змінюються в часі його швидкість та прискорення. Зміна швидкості та прискорення поршня в часі в свою чергу визначають за допомогою похідних. Застосування першої та другої похідної дозволить математично описати рух поршня в двигунах внутрішнього згорання, визначити швидкість та прискорення поршня.

На рис. 1 представлена схема кривошипно-шатунного механізму [2]. За допомогою цього механізму тиск газів в циліндрі двигуна передається на площу поршня і його поступальний рух перетворюється в обертальний рух колінчастого валу.

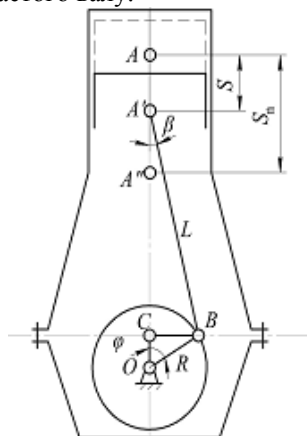


Рис. 1. Схема кривошипно-шатунного механізму

Зміна напрямку руху поршня в циліндрі відбувається в верхній і нижній мертвих точках. В мертвих точках швидкість поршня дорівнює нулю.

Відрізок OB є радіусом R кривошипа, A'B дорівнює довжині шатуна L, а  $\varphi$  – кут повороту колінчастого вала (рис. 1). Верхня мертва точка – крайнє положення поршня, при якому він максимально віддалений від осі колінчастого вала (точка A). Нижня мертва точка – крайнє положення поршня в циліндрі, при якому він максимально віддалений від осі колінчастого вала (точка A''). Ходом поршня називається відстань по осі циліндра між мертвими точками. По величині повний хід поршня дорівнює двом радіусам кривошипа  $S_n=2\cdot R$ .

Величина  $\beta$  – це кут відхилення осі шатуна від осі циліндра. Значення  $\lambda = \frac{R}{L}$  – це відношення радіуса кривошипа до довжини шатуна. Для сучасних двигунів величина  $\lambda$  може знаходитись в межах 1/3-1/4.

Залежність між кутом повороту колінчастого вала (град) і відповідним йому часом t (с) виражається формулою:

$$\varphi = \omega \cdot t = \frac{2\pi \cdot n}{60} \cdot t = 6 \cdot n \cdot t, \quad (1)$$

де  $\omega$  – кутова швидкість колінчастого вала,  $c^{-1}$ ; n – частота обертання колінчастого вала,  $xv^{-1}$ .

Залежність переміщення поршня від кута повороту колінчастого вала можна визначити з формули:

$$S = R \cdot \left[ \left( 1 + \frac{L}{R} \right) - \left( \cos \varphi + \frac{L}{R} \cos \beta \right) \right]. \quad (2)$$

Швидкість поршня для будь-якого кута повороту колінчастого вала є першою похідною від його переміщення за часом. Функція  $S=S(\varphi)$  виражає переміщення поршня, є складною, оскільки  $\varphi$  – кут повороту колінчастого вала, залежить від часу t (1), тобто  $S=S(\varphi(t))$ , тому швидкість дорівнює:

$$V = \frac{dS}{dt} = \frac{dS}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \omega \frac{dS}{d\varphi}, \quad (3)$$

де  $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$  – кутова швидкість обертання колінчастого вала в момент часу, що розглядається  $\left( \omega = \frac{\pi \cdot n}{30} \right)$ .

Після диференціювання та спрощення отримаємо вираз:

$$V = R \cdot \omega \cdot \left( \frac{\sin(\varphi + \omega)}{\cos \beta} \right). \quad (4)$$

Прискорення поршня – це перша похідна від швидкості за часом, тому:

$$j = \frac{dV}{dt} = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \omega. \quad (5)$$

Після диференціювання та спрощення отримаємо вираз:

$$j = R \cdot \omega^2 \left[ \frac{\cos(\beta)}{\cos \beta} + \frac{\cos^2 \varphi}{\cos^3 \beta} \right]. \quad (6)$$

Чисельне значення прискорення поршня необхідне для визначення сил інерції від поступальних мас кривошипно-шатуного механізму і розрахунку на міцність деталей двигуна.

#### Список використаних джерел

1. М.И. Башмаков, учебник «Математика», учебник для учреждений сред. проф. образования.-Москва.2013.
2. Расчет систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания математическими методами: учебное пособие / Ю.П. Макушев, Т.А. Полякова, Л.Ю. Михайлова, А.В. Филатов; под ред. Ю.П. Макушева. – Омск: СибАДИ, 2011. – 284 с.
3. Попык К.Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей / К.Г. Попык. – М.: Высшая школа, 1972. – 327 с.
4. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. / В.П. Дубовик, П. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШИНИ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ПІДВІСКИ MACPHERSON ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

Голуб С. В., Гаркуша Д. М., ст. гр. МАТн-171

Наукові керівники: Бакалов В. Г., к.т.н., доцент, Подзолкіна А. П., асистент

Підвіска MacPherson знайшла широке застосування в автомобільному транспорті завдяки простоті своєї конструкції. Слід зауважити, що стан доріг нашої країни ставить перед розробниками автомобілів нові задачі по поліпшенню працездатності вказаної підвіски. З нашої точки зору, математичне моделювання коливальних процесів автомобіля, яке буде враховувати вплив різних обурюючих сил  $P(t)$ , жорсткість шини  $k_{ш}$ , невіднесорену масу  $m_{нен}$ , різну жорсткість підвіски MacPherson при русі вниз та вгору  $\mu$ , дозволить оптимізувати параметри конструкції підвіски (рис. 1).

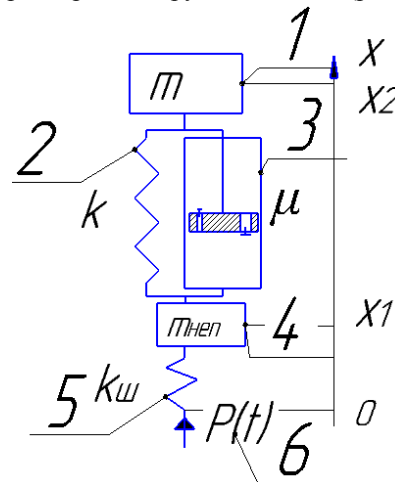


Рис. 1. Структурна схема дії обурювальної сили  $P(t)$ , із-за нерівності шляху, на автомобіль через шину (5), невіднесорену масу (4) та підвіску MacPherson  
1 – віднесорена маса автомобіля, 2 – пружина, 3 – амортизатор, 4 – невіднесорена маса, 5 – пружно деформуючі властивості шини, 6 – обурююча сила

Для вказаної структурної схеми можна записати рівняння кінетичної і потенційної енергії системи. Вказані рівняння перетворюють (віднімають) в систему Лагранжа і після складання диференціальних рівнянь Лагранжа отримуємо

$$\begin{cases} \ddot{x}_1 = -\frac{k_{ш}}{m_{нен}} x_1 + \frac{k}{m_{нен}} x_2 + \frac{\mu}{m_{нен}} \dot{x}_2 - \frac{k + \mu \cdot x_2}{m_{нен}} x_1 + \frac{P(t)}{m_{нен}}, \\ \ddot{x}_2 = -\frac{k}{m} x_2 - \frac{\mu}{m} \dot{x}_2 + \frac{k}{m} x_1 - \frac{k_{ш}}{m} x_2 + \frac{P(t)}{m} \end{cases} \quad (1)$$

де  $x_1$  – координата центру ваги невіднесореної маси;  $x_2$  – координата центру ваги частини автомобіля;  $k_{ш}$  – жорсткість шини;  $k$  – жорсткість пружини;  $\mu$  – в'язкісні властивості амортизатора (має різні значення при русі вгору та вниз);  $m$  – маса частини автомобіля, яка приходить на підвіску;  $m_{нен}$  – невіднесорена маса (колода в зборі з диском та гальмівними колодками);  $P(t)$  – обурююча сила від дії дороги.

Початкове переміщення маси частини автомобіля, яка приходить на стійку буде визначатися із рівняння:

$$x_{20} = -x_{10} - \frac{m \cdot g}{k}, \quad (2)$$

а початкове переміщення невіднесореної маси буде визначатися із рівняння:

$$x_{10} = -\frac{m + m_{нен.}}{k_{ш}}. \quad (3)$$

Враховуючи, що система рівнянь (1) має похідні другого порядку, то потрібно задати початкові швидкості:

$$\dot{x}_{10} = 0; \quad \dot{x}_{20} = 0. \quad (4)$$

Слід зауважити, що розв'язання системи звичайних диференціальних рівнянь (1) з початковими умовами (2-4), та змінною складовою в'язкісних властивостей амортизатора  $\mu$  є математичною моделлю, яка дозволяє дослідити вплив різних складових на працездатність підвіски MacPherson. Вказана математична модель розв'язується чисельним методом Рунге-Кутта.

З практичної точки зору є цікавим дослідити вплив різкої зміни обурюючої сили на працездатність підвіски MacPherson.

При математичному моделюванні розглядались наступні види дії обурюючої сили:

-  $P(t) = -c \cdot \cos(\varphi \cdot t)$ ,  $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$  – рівняння яке моделює «яму» з похилою другою границею рис.

2, а;

-  $P(t) = c \cdot \cos(\varphi \cdot t)$ ,  $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$  – рівняння яке моделює «виступ» з похилою другою границею

рис. 2, б;

-  $P(t) = \delta(t)$  – дельта функція, яка моделює «виступ» с гострою границею рис. 2, в;

-  $P(t) = -\delta(t)$  – дельта функція, яка моделює «яму» с гострою границею рис. 2, г,

де  $c$  – коефіцієнт;  $\varphi$  – фазовий кут;  $\delta(t)$  – дельта функція.

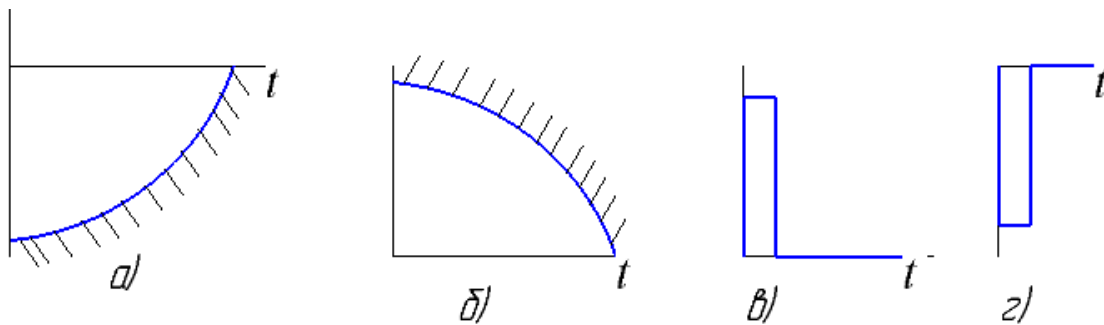


Рис. 2. Схеми видів обурюючої сили

Запропонована модель дозволяє дослідити вплив різних параметрів підвіски автомобіля, а саме маси автомобіля, жорсткості пружини, властивостей амортизатора, маси колеса з диском і тормозними колодками та жорсткості шини на плавність ходу автомобіля.

#### Список використаних джерел

1. Раймпель И. Шасси автомобиля: Элементы подвески [Текст]/ И. Раймпель, под. ред. Гредасова Г.Г. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.
2. Кушвид Р.П. Испытания автомобиля [Текст]/ Р.П.Кушвид. – М.: МГИУ, 2011. – 351 с.
3. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля [Текст]/Р.В. Ротенберг -М.: Машиностроение,1972. – 392 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛІФУВАННЯ КРИВОЛІНІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ОПРАВКИ

Дмитренко О. В., студ. гр. МАТн-161  
Науковий керівник: Кальченко В. І., д.т.н., професор

Сучасний розвиток промисловості і технології вимагає застосування відповідальних деталей, які мають робочі поверхні складної форми.

Обов'язковими конструктивними елементами оправки є хвостова частина з різьбою для кріплення оправки до оправочного стрижня, перехідна циліндрична частина, власне робоча частина з криволінійною твірною і кінцева частина.

Оправка за своїми геометричними параметрами належить до деталей малої жорсткості (відношення довжини до діаметра 50...80) і має складну робочу поверхню круглого перерізу.

Процес шліфування оправки здійснюється на верстаті з ЧПК і як для будь-якої іншої складної поверхні завжди супроводжується квазістаціонарними умовами різання.

Розглянемо роботу універсально-заточувального напівавтомата з ЧПК моделі ВЗ-208 Ф3 при обробці криволінійної поверхні (рис. 1) циліндричним кругом з кутовою орієнтацією. Формоутворюючі точки інструмента утворюють поверхню ( $m=2$ ). Маємо однопараметричне огинання ( $L_{ог} = 1$ ).

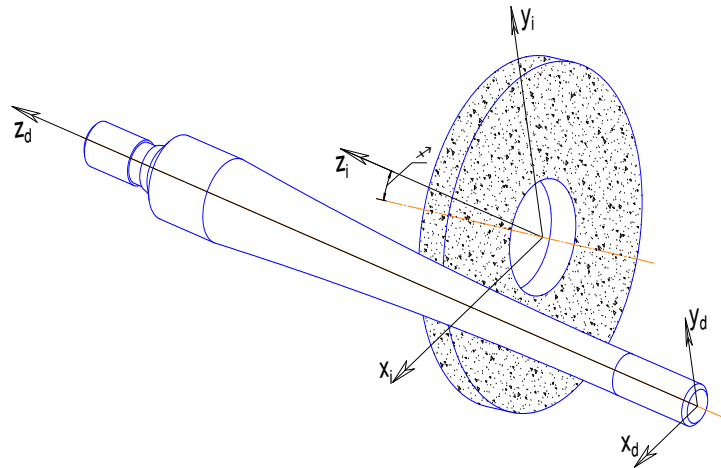


Рис. 1. Схема формоутворення

Компоновка верстата багато в чому визначає його жорсткість, точність, динамічну якість. Теорія формоутворюючих систем дозволяє отримати ряд нових результатів в задачах аналізу і синтезу компоновок.

Структура і ряд важливих властивостей формоутворюючої системи може бути в компактній і однозначній формі записаний у вигляді деяких груп цілих чисел. Ці набори будемо називати характеристичними кодами формоутворюючої системи. За допомогою цих кодів зручно фіксувати такі характеристики системи, як кількість і послідовність розташування ланок, їх відносний рух, так і абсолютний.

Аналітичну залежність, яка зв'яже переміщення ланок формоутворюючої системи з траєкторією руху точок інструмента відносно оброблюваної деталі в системі координат  $S_0$  оброблюваної деталі будемо називати функцією формоутворення.

При обробці циліндричних криволінійних поверхонь на установці, що виконана на базі універсально-заточувального верстата моделі ВЗ-208 Ф3 функція формоутворення матиме вигляд:

$$\bar{r}_o = M6(-\Theta_\partial) \cdot M3(-z) \cdot M1(f_1(z)) \cdot M4(\varphi(f(z))) \cdot M6(\Theta_k) \cdot \bar{r}_u, \quad (1)$$

де  $M1, M2, M3, M4, M5, M6$  – однокоординатні матриці які описують переміщення вздовж осей та повороти навколо них;  $\Theta_\partial$  – поточний кут оброблюваної деталі;  $f_1(z)$  – відстань між осями заготовки і шліфувального круга;  $f(z)$  – кут орієнтації шліфувального круга;  $A$  – матриця перетворення;  $\Theta_k$  – поточний кут повороту шліфувального круга;  $r_u$  – радіус-вектор точок ріжучого інструмента;  $z$  – переміщення шліфувального круга вздовж осі  $Z_d$ .

Для проектування інструмента достатньо використати просту поверхню (циліндр). Периферія шліфувального круга має наступний вираз:



$$\bar{r}_u = M6(\Theta) \cdot M3(z_i) \cdot M1(R_i) \cdot \bar{e}_4, \quad (2)$$

де  $R_i$  – радіус інструмента;  $\Theta$  – полярний кут;  $z_i$  – лінійне зміщення вздовж твірної ( $0 \leq z_i \leq b$ ,  $b$  – товщина круга),  $\bar{e}_4 = (0,0,0,1)^T$  – радіус-вектор початку координат.

Рівняння функціонального зв'язку має вигляд:

$$z = s \cdot \Theta_\partial. \quad (3)$$

Враховуючи співпадання узагальнених координат поточного кута повороту шліфувального круга  $\Theta_k$  і полярного кута  $\Theta$  можемо припустити  $\Phi = \Theta_k + \Theta$ , після чого отримаємо:

$$\bar{r}_o = M6(-\Theta_\partial) \cdot M3(-S \cdot \Theta_\partial) \cdot M1(f_1(z)) \cdot M4(f(z)) \cdot M6(\Phi) \cdot M3(z_i) \cdot M1(R_i) \cdot \bar{e}_4. \quad (4)$$

При однопараметричному огинанні зв'язок між параметрами  $\Phi$ ,  $z_i$ ,  $\Theta_\partial$  має вигляд рівності нулю змішаного добутку трьох векторів частинних похідних вектора  $\bar{r}_o$

$$\left( \frac{\partial \bar{r}_o}{\partial \Phi} \times \frac{\partial \bar{r}_o}{\partial z_i} \right) \cdot \frac{\partial \bar{r}_o}{\partial \Theta_\partial} = 0, \quad (5)$$

де  $\frac{\partial \bar{r}_o}{\partial \Phi} \times \frac{\partial \bar{r}_o}{\partial z_i} = \bar{n}$  – вектор нормалі до інструментальної поверхні;  $\frac{\partial \bar{r}_o}{\partial \Theta_\partial} = \bar{V}$  – вектор швидкості руху

інструмента відносно деталі.

Продуктивність всієї операції шліфування робочої поверхні оправки стану ХПТ в основному визначається максимально допустимою швидкістю зрізування припуску на чорнових проходах, яка залежить від сполучення трьох складових режиму різання: повздовжньої подачі на оберт, поперечної подачі на прохід і кутової швидкості обертання деталі.

Отже, технологічна підготовка операції вимагає використання спеціальної САМ системи, в якій обов'язково має бути вирішена не тільки задача геометричного формоутворення.

#### Список використаних джерел

1. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для машиностроительных специальных вузов. - М.: Высшая школа, 1985 г. - 416 с.
2. Ануриев В. И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3-х т. Т.3. – 5 изд., переработанное и дополненное. – М. Машиностроение, 1980 г. – 559 с.
3. Осепчугов В. В., Фрумкин А. К. Автомобиль: Анализ конструкции, элементы расчета. - М: Машиностроение, 1979 г. – 557 с.
4. Чамата С.В. Шлифование криволинейных поверхностей, 1985г. - 345 с.

УДК 629.33/36

## ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ В 2017 РОЦІ

Желай Ю. О., студ. гр. МАТн-161

Науковий керівник: Кальченко В. І., д.т.н., професор

Відповідно до думки провідних операторів українського авторинку в поточному році спостерігаються такі добре виражені тенденції: продовжує зростати попит на автомобілі сегменту SUV і на електрокари, а також поступально зростає ринок в цілому, повідомляє AUTO-Consulting.

Власне, те саме відбувається і в світі. Однак у авторинку України є і свої особливості розвитку. У цьому році вперше ринкова частка сегмента SUV склала більш половини – майже 53%. За півроку попит у цій ніші виріс на 12%.

Що стосується електромобілів – їх стали активніше купувати, продажі за 6 місяців 2017 збільшилися в три рази в річному порівнянні. Правда, на відміну від західних країн у нас купують переважно електрокари, що були у використанні.

Ті автодилери, які мають пропозиції на гібридні транспортні засоби, відзначають порівняно непоганий попит на них в Україні. Гібриди у нас поступово входять у моду.

Додатковим стимулом до розвитку ринку стало і пожвавлення автокредитування. Окремі банки у співпраці з автосалонами стали пропонувати клієнтам свої кредитні та лізингові програми. Також значно зросла частка угод за схемою trade-in, що говорить про поступову європеїзацію споживчої поведінки автовласників. Люди готові заплатити більше, але не мати проблем з продажем або заміною авто.

Структура ринку змінюється, змінюється і український покупець. Наприклад, дилери Mercedes-Benz відзначають у клієнтів більш прагматичний підхід до вибору авто, що стосується опцій, лінійки двигунів, габаритів.

Ну і звичайно не можна не відзначити тенденцію значного зростання автомобільного імпорту не нових іномарок. Йдеться як про ті, що ввозяться за пільговими акцизами, так і про ті, які знаходяться на тимчасовій іноземній реєстрації (найчастіше польські та литовські). Вони сильно тіснять ринок нових автомобілів, особливо бюджетний сегмент. Якщо ще 2 роки тому половина угод на первинному ринку відбувалася в сегменті lowcost, то тепер таких лише п'ята частина.

Тенденцією 2017 року можна назвати зростання попиту на вантажні та вантажопасажирські транспортні засоби, причому темпи зростання випереджають ринок легкових автомобілів. Також дилери відзначають зниження ринкової частки преміум сегменту і зростання А-класу в цьому році завдяки успішній моделі Ravon R2. Що цікаво: на деякі популярні моделі попит набагато випереджає пропозицію, і це теж свого роду сучасний тренд в Україні.

Особливістю українського авторинку є нерівний регіональний попит. Традиційно в західних областях темпи зростання продажів нових авто в три рази нижче, ніж в середньому по країні. Зате тут процвітає вторинний ринок: кількість угод з б/в автомобілями не йде ні в яке порівняння з угодами з продажу нових автівок.

Якщо говорити в цілому – автомобільний ринок в Україні зростає, розвивається, вийшов з рецесії, наближається за тенденціями до загальноєвропейського ринку.

#### Список використаних джерел

1. Карамян О.Ю., Чебанов К.А., Соловйова Я.А. Автомобілі та перспективи його розвитку // Фундаментальні дослідження. - 2015 рр. – № 12-4. – С. 693-696.
2. Электромобили / Отроша, и Сурин. – Москва: Отдел по научно-техническим вопросам. Информация в электротехнике, 1969. – 80 с.

УДК 629.076:623.426

### ВПЛИВ НЕСИМЕТРИЧНОСТІ РОЗТАШУВАННЯ ВАНТАЖУ НА ЧАСТОТИ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Лупин І.С., студ. гр. МАТн-171, Новрузова А.П., ст. гр. АТ-161  
Наукові керівники: Акимов О.О.<sup>1</sup> к.т.н., с.н.с, Венжега В.І., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Державний науково-випробувальний центр ЗС України  
Чернігівський національний технологічний університет

Автомобільний транспорт виконує значну частку вантажних перевезень у країні. Так, обсяг автомобільних перевезень вантажів перевищує аналогічний показник залізничного транспорту у 4,5-5 разів.

Однією з важливих характеристик автомобілів є плавність його ходу, яка впливає на надійність машини, комфортність водія, збереженість вантажу.

Плавність ходу машини залежить від інерційних, жорсткісних та багатьох інших характеристик машини [1], та профілю дороги.

Основними випробуваннями автомобіля на плавність ходу є дорожні випробування. При дорожніх випробуваннях визначають вертикальні й горизонтальні віброприскорення, віброшвидкості та вібропереміщення в певних точках машини в частотному діапазоні 0,7-22,5 Гц.

На рис. 1 наведена схема вантажного автомобіля.

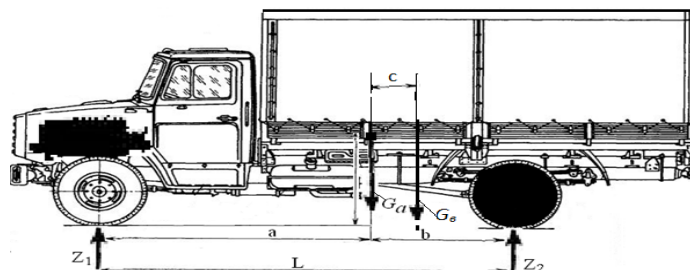


Рис. 1. Схема вантажного автомобіля

У якості характеристик поверхні доріг приймаються спектральні щільності мікропрофілю й інші показники, що визначають ступінь впливу дороги на автомобіль.

Зважаючи на те, що плавність ходу машини переважне значення має в продовжному напрямку, (галопування та підплугування), динамічною модель буде одномасова модель, яка має дві ступені вільності: переміщення центра мас машини у вертикальному напрямку -  $x$ , кут нахилу ГЦОИ в продовжному напрямку -  $\varphi$ .

Аналогічно [2], використовуючи вираз кінетичної та потенціальної енергій, за допомогою рівняння Лагранжа другого роду, одержимо систему диференціальних рівнянь другого порядку, що описує вільні коливання механічної системи у наступному вигляді:

$$\begin{cases} m\ddot{x} + (C_p + C_z)x - (C_p h_p - C_z h_z)\varphi = 0, \\ I\ddot{\varphi} - (C_p h_p - C_z h_z)x + (C_p h_p^2 + C_z h_z^2)\varphi = 0, \end{cases} \quad (1)$$

де  $m$  – маса автомобіля та вантажу;  $I$  – екваторіальний момент інерції автомобіля та вантажу;  $C_p, C_z$  – жорсткість передніх коліс і ресор та задніх коліс і ресор в вертикальному напрямку відповідно;  $h_p, h_z$  – відстань від центру мас автомобіля до передніх коліс та задніх відповідно.

Маса автомобіля, екваторіальний момент інерції автомобіля, відстань від центру мас автомобіля до передніх коліс та задніх відповідно є функцією положення та величини вантажу. Визначення частот власних коливань машини зводиться до стандартної задачі. Математична модель дозволяє визначити два значення частот власних коливань у вертикальному напрямку для всіх варіантів розміщення вантажу. Частоти коливань не повинні виходити за межі 1,3-1,7 Гц [2].

Запропонований метод дозволить на стадії проектування, оцінити майбутню плавність ходу автомобіля.

#### Список використаних джерел

1. Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета [Текст]/ В.К. Вахламов. – М. : Издательский центр «Академия»/ 2006.–480 с.
2. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля [Текст]/Р.В. Ротенберг -М.: Машиностроение, 1972. – 392 с.

УДК 629.3

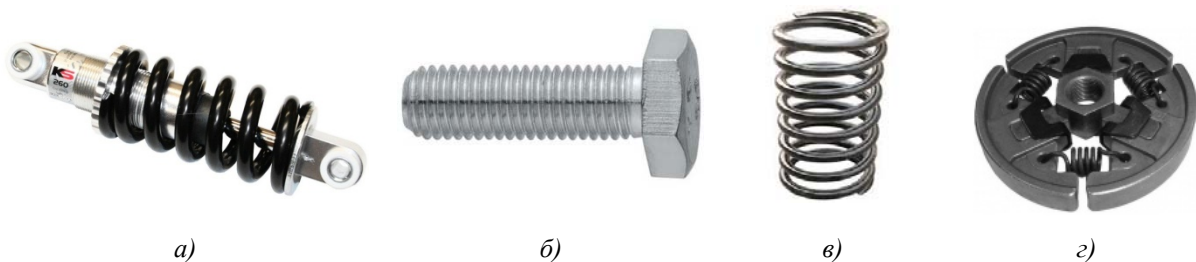
### ТЕХНІЧНІ РОЗРАХУНКИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЦЕНТРОБІЖНОГО КОМПРЕСОРА

Максименко М.І., студ. гр. АТ-171

Наукові керівники: Мурашковська В.П., старший викладач, Подзолкіна А.П., асистент

Математика необхідна інженерам для розв'язання теоретичних та практичних задач. Вона багата незвичайними лініями, властивості яких знаходять застосування в багатьох областях діяльності: в інженерному ділі, машинобудуванні, автомобілебудуванні та інших галузях. В автомобільному транспорті багато деталей пов'язані з формою спіралі, наприклад амортизатор, пружини в муфті зчеплення, також за допомогою спіралі можна описати відцентровий компресор та ін.

Спіраль – це одна з найпоширеніших геометричних форм, вона отримала своє застосування на практиці. Найвідоміші: спіраль Архімеда і логарифмічна спіраль. Спіралі зустрічаються на пружинних амортизаторах (рис. 1, а), болтах (рис. 1, б), пружинах (рис. 1, в), муфтах зчеплення (рис. 1, г) та ін. деталях.



а)

б)

в)

г)

Рис. 1. Спіралі

а) пружинний амортизатор; б) болт з різьбою; в) пружина; г) муфта зчеплення

Ще один з пристроїв, які зовні нагадують логарифмічну спіраль, а, можливо, і евольвенту кола (рис. 2, а, б) – равлик турбокомпресора (рис. 2, в). Зупинимося на цьому пристрої більш детально.

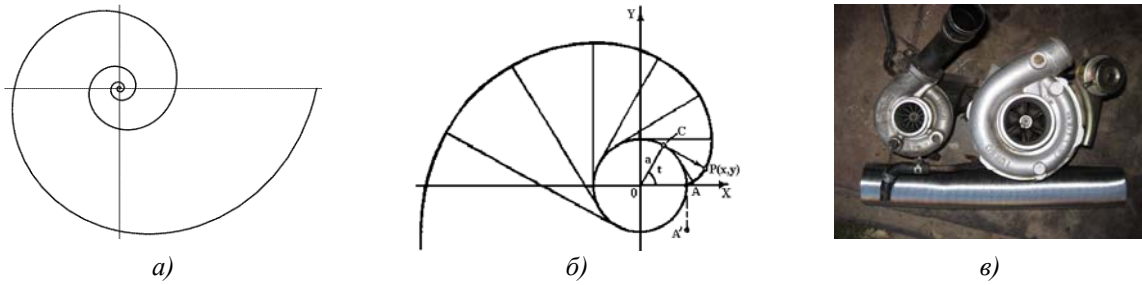


Рис. 2. Спіралі  
а) логарифмічна спіраль б) евольвента окружності в) турбокомпресор

Турбокомпресор призначений для подачі повітря в дизельних, а також і в бензинових ДВЗ під надлишковим тиском з метою збільшення його потужності і економічності [1]. Равлик компресора (холодний равлик) – пристрій, через який всмоктується і нагнітається повітря. Виконується зі сплаву алюмінію і інших металів. Варто відзначити, що для кожної марки автомобілів виготовляється певна модель турбокомпресора і холодний равлик, який має свій унікальний сплав. Даний елемент турбокомпресора здатний витримувати температуру до  $200^{\circ}\text{C}$ , має точні форми і розміри [2, 3]. Відзначимо, що зовні равлик нагадує евольвенту окружності або логарифмічну спіраль. Розглянемо цей равлик більш детально. На рис. 3 наведена схема проточної частини турбокомпресора, де вказані складові равлика [3].

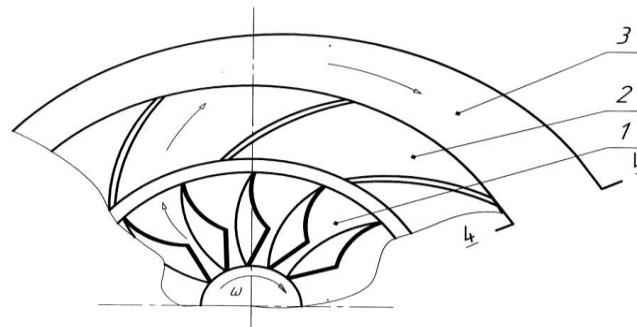


Рис. 3. Схема проточної частини відцентрового компресора  
1 – робоче колесо; 2 – дифузор; 3 – равлик; 4-4 – перетин на виході з равлика

Поставимо перед собою таку задачу: розробити равлик, у якого площа на виході була б рівною площі входу в компресор.

На рис. 4 показано схема равлика відцентрового компресора. Кут  $\varphi$  відраховується від початкового перетину равлика до повного розвороту ( $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$ ). Величина  $R_{\varphi}$  є радіус центра ваги прохідного перетину равлика. Перетин 5-5 характеризує найбільшу площу равлика. Далі перетин равлика переходить в патрубок, що розширюється. Його довжина позначена як  $L_n$ , а вихідний перетин позначено через К-К [4].

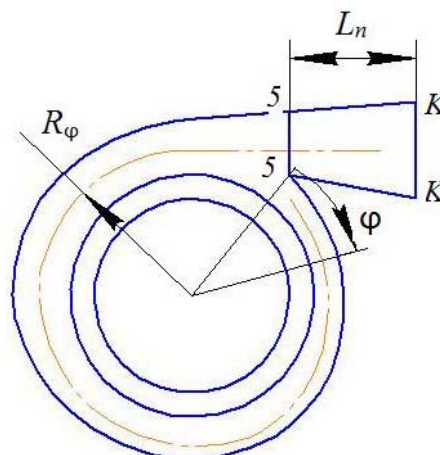


Рис. 4. Схема равлика відцентрового компресора

Зробимо розрахунок равлика:

1. Розрахуємо площу вхідного отвору.

2. При  $d_{вх}=5$  см а ) діаметр колеса дорівнює 7 см; б) діаметр дифузора дорівнює 10 см.  
 3. Тоді на виході площа равлика дорівнює вхідному отвору що становить:

$$S_{вх} = \frac{\pi \cdot d_{вх}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5^2}{4} = 19,625 \text{ (см}^2\text{)} \quad (1)$$

Наближено прохідні перетини равлика можна визначити по таблиці 1, в якій вказані зміни площі равлика  $S\phi$  від кута  $\phi$ . Величина  $S\phi$  приведена при зміні кута  $\phi$  від  $0^\circ$  до  $360^\circ$  (до значення площі  $S_5$ , на виході з равлика). Залежність зміни площі равлика ( $S$ ) від кута ( $\phi$ ) представлена в табличному вигляді (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміна площі равлика в залежності від кута розвороту**

$S\phi$	$0,1 S_5$	$0,1 S_5$	$0,25 S_5$	$0,35 S_5$	$0,45 S_5$	$0,55 S_5$	$0,65 S_5$	$0,8 S_5$	$0,9 S_5$	$1,0 S_5$
$\phi$	0	40	80	120	160	200	240	280	320	360

При  $S_5 = 19,625 \text{ см}^2$  графік залежності  $S\phi$  від кута  $\phi$  нагадує пряму лінію.

**Список використаних джерел**

1. Введение в специальность: Методические указания к практическим работам по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / Сост. Ю.П. Макушев, Л.Ю. Михайлова, А.А. Скок. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. – 48 с.
2. Хак Г. Турбодвигатели и компрессоры: Справочное пособие / Г. Хак, Лангкабель. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 351 с.
3. Интегральное и дифференциальное исчисления в приложении к технике : Монография / Ю.П. Макушев,
4. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., П. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с.

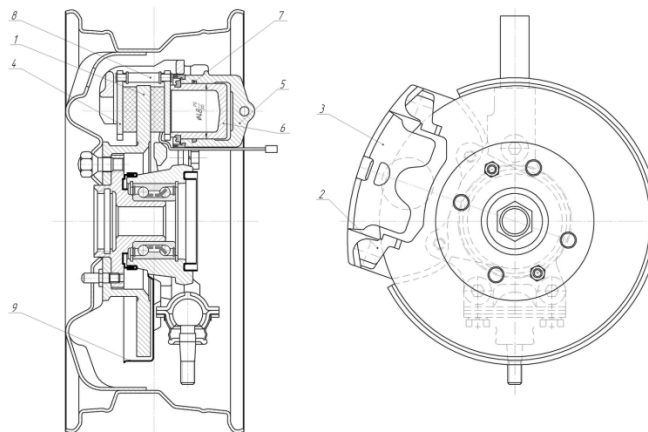
УДК 629.3

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ МАЛОЛІТРАЖНОГО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ**

**Молокова О. В.**, студ. гр. МАТн-161

Науковий керівник: **Кальченко В. І.**, д.т.н., професор

Для дослідних розрахунків була взята за зразок гальмівна система автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія». Робоча гальмівна система з гідравлічним приводом забезпечує регулювання швидкості автомобіля і його зупинку з необхідним уповільненням. Складається робоча гальмівна система з двох незалежних контурів для гальмування передніх і для гальмування задніх коліс по діагоналі (ліве переднє – праве заднє колесо і праве переднє – ліве заднє колесо). Проводили аналіз конструкції та її особливостей гальмівної системи автомобіля.



*Рис. 1. Конструкція переднього гальма автомобіля*

*1 – гальмівний диск, 2 – направляюча гальмівних колодок, 3 – гальмівний супорт, 4 – гальмівна колодка, 5 – робочий головний циліндр, 6 – поршень, 7 – ущільнююча манжета, 8 – направляючий палець, 9 – захисний кожух*

Використовуючи вихідні дані автомобіля-зразка та дані, розраховані в дипломній випускній роботі (рис. 2), був проведений розрахунок максимально можливого гальмівного моменту, розраховані основні параметри барабаних задніх, та дискових передніх гальм автомобіля (рис.1), розрахунок параметрів енергоємності гальм, проведений міцнісний розрахунок гальм, а також теоретична модернізація даної

гальмівної системи. Максимально можливий шлях гальмування складає  $S=26,52$  м, приріст температури диска за одне гальмування  $\Delta t=69,24^\circ\text{C}$ .

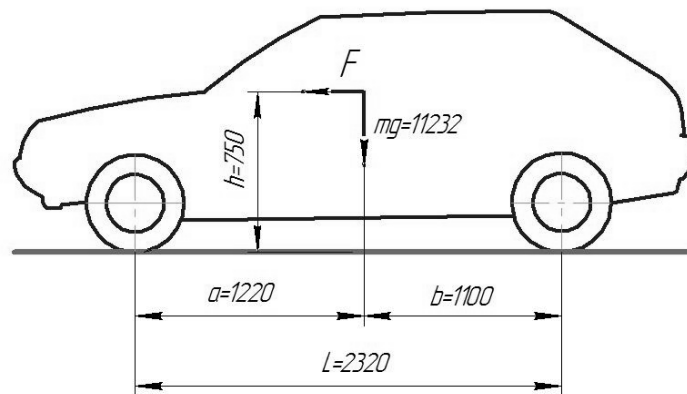


Рис. 2. Сили, що діють на автомобіль при гальмуванні на прямій ділянці дороги

В процесі розрахунку було отримано недопустимо велике значення зусилля на гальмівній педалі, отже, в якості модернізації гальмівної системи було вибрано встановлення вакуумного підсилювача гальм. Максимальне додаткове зусилля, що реалізовується за допомогою вакуумного підсилювача гальм, зазвичай в 3-5 разів перевищує зусилля від ноги водія. Подальше підвищення величини додаткового зусилля досягається збільшенням числа камер вакуумного підсилювача, а також збільшенням розміру діафрагми.

В результаті установки вакуумного підсилювача зусилля на гальмівній педалі знизилася з 328,5 Н до 155,31 Н, тобто різниця склала 173,19 Н. Отже, використання вакуумного підсилювача гальм (рис. 3) є ефективним.

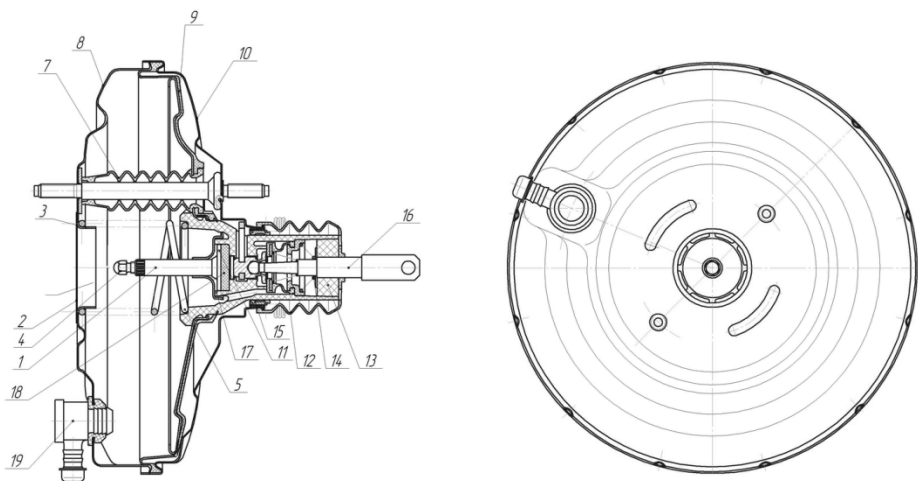


Рис. 3. Вакуумний підсилювач гальм автомобіля

1 – шток, 2 – корпус підсилювача, 3 – пружина, 4 – наконечник штоку, 5 – пружина діафрагми, 6 – шпилька, 7 – чохол захисний, 8 – корпус підсилювача, 9 – діафрагма, 10 – кришка корпусу підсилювача, 11 – клапан, 12 – пружина, 13 – кільце ущільнююче, 14 – пружина штовхача, 15 – чохол захисний, 16 – штовхач, 17 – корпус клапана, 18 – буфер штоку, 19 – фланець кріплення

#### Список використаних джерел

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Автомобілі» для студентів спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство» та «Професійне навчання. Експлуатація та ремонт місцевого та автомобільного транспорту» (частина 1) / Укл. В.П. Сахно, Г. А. Філіпова, Гришук О, К, Яновський В.В., Федоров В.В. – К.: НТУ, 2006.–56 с.
2. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Автомобили». / Разраб. В. Н. Торлин, Т. А. Рогозина, С. В. Огрызков, А. Г. Остренко.– Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. – 44 с.



**ТЕХНІЧНІ РОЗРАХУНКИ ПРИ ВИБОРІ АВТОМОБІЛЬНИХ ФАР**

**Пінчук О. А.**, студ .гр АТ-171

Науковий керівник: **Мурашковська В. П.**, старший викладач, **Следнікова О. С.**, к.т.н.

Область застосування математики не обмежена: всі види руху матерії можуть вивчатися математично. Типовим прикладом повного панування математики є небесна механіка, зокрема вчення про рух планет. Математика потрібна не тільки в професії автомеханіка, математика потрібна всім людям на землі. Без математики людина не зможе розраховувати, міряти і рахувати. Неможливо побудувати будинок, виміряти відстань. Математика потрібна в історії, фізиці, кресленні і т.д. Вона дозволяє людині думати. Знання математики в професії автомеханіка важливі та актуальні. Застосування математики допомагають розв'язувати професійні задачі, що виникають при виконанні практичних завдань спеціаліста в області технічного обслуговування та ремонту автомобільного транспорту.

Для того щоб дзеркало фар (рис. 1) відображало промені паралельним пучком, дзеркалам потрібно надати форму параболоїда обертання (рис. 2), всередині якого в певній точці знаходиться лампочка. Параболоїд обертання – це поверхня, яка утворюється при обертанні параболі навколо її осі. Графік функції параболі  $y = x^2$  зображено на рис. 2.

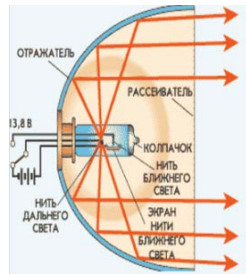


Рис 1. Дзеркало фар

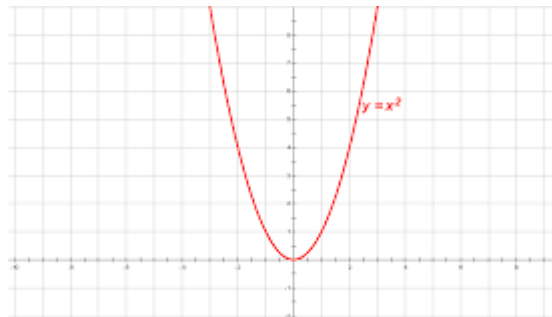


Рис. 2. Парабола

Ксенонове світло забезпечує кращу видимість для водія. Світловий потік ксенонових ламп (рис. 3, б, 4, б) в 2,8 рази потужніший (досягає 3200 лм) галогенових (рис. 3, а, 4, а) ламп і ксенон дає в 2,5 рази більше дальність освітлення. Геометрія освітленої ділянки дороги також поліпшується, оскільки пучок світла фари, оснащеної ксеноновою лампою, ширше. Ресурс ксенонових ламп в 4-5 разів перевищує ресурс звичайних ламп, але при цьому споживана потужність ксенонових ламп в 1,5 раз менше галогенових ламп. Термін служби галогенової лампочки дорівнює чотириста годин, а ксенонова лампа прослужить більше трьох тисяч годин. Невелике енергоспоживання ксенонових ламп, в свою чергу, зменшує навантаження на генератор. Зменшуються витрати палива, це призводить до зменшення шкідливих викидів в атмосферу.

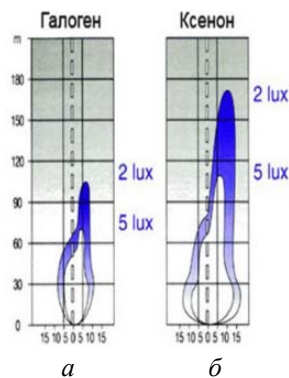


Рис. 3. Світловий потік ламп



Рис. 4. Дальність освітлення ламп

Оптична довжина шляху:

$$L = n \cdot r \tag{1}$$

де  $n$  – показник заломлення середовища;  $r$  – геометрична довжина шляху світлової хвилі.

Оптична сила лінзи:

$$\Phi = \frac{1}{F} = (n-1) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \tag{2}$$

де  $R_1$  і  $R_2$  – радіуси кривизни сферичних поверхонь лінзи. Для опуклої поверхні  $R > 0$ , для увігнутої –  $R < 0$ .

В таблиці 1 наведено порівняння характеристик фар зі звичайними і галогенними лампами.

Таблиця 1

**Порівняння характеристик фар зі звичайними і галогенними лампами**

Світловий режим	Зони і точки	Освітленість від фари, лк	
		з лампою R2 (Правила №1 ЄЕК ООН)	з галогенною лампою H4 (Правила №20 ЄЕК ООН)
Ближнє світло	Зона III	менше 0,7	менше 0,7
	B50L	менше 0,3	менше 0,4
	75R	більше 6	більше 12
	50R	більше 6	більше 12
	25L	більше 1,5	більше 2
	25R	більше 1,5	більше 2
Дальнє світло	max (HV)	більше 32	більше 48

На рис. 5 зображено перспективу двосмугової дороги (а) і вимірювальний екран (б).

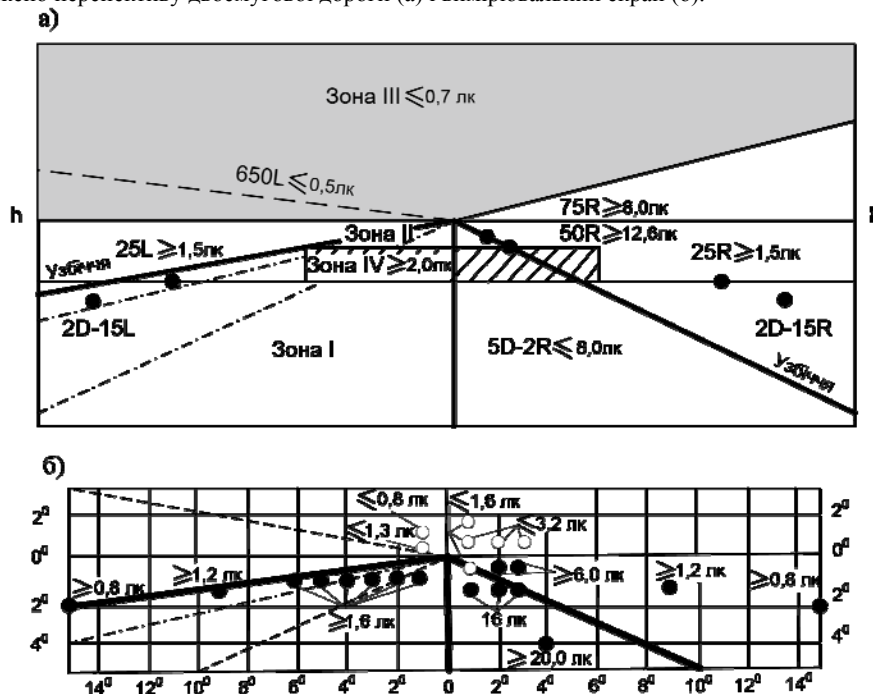


Рис. 5. Перспектива двосмугової дороги (а) і вимірювальний екран (б):

- — точки, у яких обмежується верхня межа освітленості;
- — точки, у яких обмежується нижня межа освітленості

**Список використаних джерел**

1. М.И.Башмаков, учебник «Математика», учебник для учреждений сред. проф. образования. - Москва. 2013.
2. Г.Н. Васильева, И.В. Косолапова Технологии и методики обучения математике – Пермь: Изд-во пермского педагогического университета, 2002. – 340 с.
3. Кашканов А. А. Дослідження зміни видимості дорожніх об'єктів в світлі автомобільних фар / А. А. Кашканов, В. П. Кужель // Вісник СНУ ім. Володимира Даля. – 2006. – №7(101). – С. 108-110.

Шерештан С. О., студ. гр. МАТн-171  
Науковий керівник: Скляр В. М., асистент

Сучасне суспільство розвивається швидкими темпами, а разом з ним розвиваються і технології. Орієнтуючись на споживача, враховуючи технічні досягнення в різних галузях, автомобільна промисловість досягає стрімких успіхів на сьогоднішній день. Нові можливості автомобілів, сучасні розробки та передові технології сприяють покращенню умов управління автомобілем, підвищують безпеку, гарантують комфорт та всебічну інформативність про процеси та явища, що відбуваються довкола вашого транспортного засобу та безпосередньо в ньому. Розглянемо деякі з новітніх технологій, які зараз і в найближчому майбутньому забезпечать вищенаведені характеристики.

Індикатор на лобовому склі (ІЛС) (англ. head-up display) – пристрій відображення інформації, призначений для відображення символічної та графічної інформації на лобовому склі. Застосовується в автомобілях і літальних апаратах (навігаційно-пілотажна і спеціальна інформація). Використання ІЛС дозволяє в значній мірі знизити ймовірність інформаційного перевантаження водія, вимушеного стежити одночасно за навколишнім простором, так і за показаннями численних приладів. На сьогоднішній день близько 2% автомобілів вже оснащені подібною технологією (на лобовому склі відображаються показники швидкості у вигляді цифр). Зараз відбуваються розробки, коли на скло буде проектуватися «доповнена реальність» з докладною навігаційною інформацією, номерами будинків, назвами вулиць та стрілками, що підказують, куди потрібно повернути і якої смуги варто дотримуватися [1].

Компанії по виробництву шин зараз працюють над розробкою безповітряних шин (рис. 1). Вони знайшли застосування на практиці: використовуються на гольф-картах, встановлюються на газонокосарки, монтується на малогабаритну будівельну техніку. Японська компанія «Bridgestone» вже розробила два покоління таких шин: створюючи друге покоління безповітряних концепт-шин, розробники компанії змогли домогтися істотного зниження втрат енергії за рахунок використання нових матеріалів і спрощення структури шини. Інноваційна конструкція безповітряних шин привела до збільшення вантажопідйомності, поліпшення експлуатаційних характеристик, при збереженні її високих екологічних характеристик. Вагу автомобіля утримує конструкція з спиць, що розподіляє її по всій внутрішній поверхні шини, конструкція якої не передбачає накачування повітрям – до мінімуму зводиться необхідність технічного обслуговування, і усунуто можливість проколів шин. Спиці виготовлені з термопластичної гуми, протектор – з цього ж матеріалу і каучуку [2].

Ремені безпеки з вбудованою подушкою безпеки в автомобілі (рис. 2) були вперше представлені компанією «Ford». У разі аварії подушки розкриються протягом 40 мс після удару, збільшуючи розмір ремня і утримуючи людини в більш безпечному положенні. Вони дозволяють рівномірно розподілити навантаження на грудну клітину пасажирів. Це істотно знижує ймовірність отримання серйозних травм при спрацьовуванні обмежувача в ременях, зокрема – переломів ребер [3].



Рис. 1. Безповітряні шини компанії «Bridgestone»



Рис. 2. Ремені безпеки з вбудованою подушкою безпеки

Kia Cadenza 2014 року є одним з перших автомобілів з гідрофобними вікнами, які оброблені особливим складом, який відштовхує воду. В основі створення захисних нанопокриттів нового покоління лежить так званий «метод хімічного щеплення»: захисне нанопокриття наноситься на поверхню матеріалу, який необхідно захистити від впливу агресивних агентів навколишнього середовища і закріплюється на ньому за рахунок міцних хімічних зв'язків. Після обробки засобом скло набуває гідрофобних властивостей. У результаті скло не змочується, набуває теплоізоляційних якостей, стає стійким до обмерзання, зовнішніх забруднень (дим, пил, бруд, органічні забруднення): під час дощу, мокрому снігу зберігається хороша видимість, краплі легко скочуються зі скла під тиском повітряного потоку. При швидкості від 50 км/год дворники не потрібні [1].

Система комунікації автомобіль-автомобіль V2V (vehicle-to-vehicle) дозволяє водієві «заглянути за кут» і завчасно отримати інформацію про небезпеки, які знаходяться за межами прямої видимості. Компанія «Cadillac» першою в США почала оснащувати автомобілі системою комунікації один з одним. За допомогою технології виділеного зв'язку на коротких відстанях DSRC (Dedicated Short-Range

Communications) і GPS транспортні засоби зможуть обмінюватися між собою інформацією про дорожньо-транспортні пригоди, критичні ситуації на дорозі, небезпечні маневри інших автомобілів. Блок керування моніторить напрямок і швидкість руху машини, її геолокацію і показники датчиків систем активної безпеки [4].

Для запобігання аварійних ситуацій створено систему допомоги водієві по смугі Lane Assist, яка допомагає водієві зберігати рух в потрібному напрямку. Пристрій функціонує ефективно лише за умови руху автомобіля по дорожньому покриттю з якісної розміткою смуг. Ця система призначена для мінімізації нещасних випадків і усунення основної причини зіткнення: водійської помилки, неуважності і сонливості.

Система сприяє водієві двома способами: пасивним і активним. Перший спосіб спрямований на попередження водія, якщо він починає відхилятися до обраної ним смуги руху. Другий - активний разом з першим, автоматично здійснює коригування напрямку руху.

Дані про функціонування системи надходять на панель приладів, де вони контролюються світловим індикатором. Водій отримує попереджувальний сигнал від рульового колеса, яке створює вібраційні імпульси у разі небезпеки. Крім того, попередження супроводжується звуковим і світловим сигналом. Регулювання напрямку руху відбувається в примусовому порядку шляхом коригування роботи рульового управління за допомогою підсилювача керма, або одностороннім пригальмуванням коліс [5].

Система розпізнавання дорожніх знаків TSR покликана попереджати водіїв про необхідність дотримання швидкісного режиму. Дана система розпізнає дорожні знаки обмеження швидкості при їх проїзді і нагадує водієві поточну максимальну дозволена швидкість, якщо він рухається швидше. Вона конструктивно складається з відеокамери, блоку управління і пристрою подачі інформації. Система розпізнавання дорожніх знаків другого покоління інформує водія про різні дорожні знаки: рух без зупинки заборонено, заборона обгону, тощо.

Система виявлення пішоходів призначена для запобігання зіткнення з пішоходами. Система розпізнає людей біля автомобіля, автоматично уповільнює автомобіль, знижує силу удару і навіть уникає зіткнення. Застосування системи дозволяє на 20% скоротити смертність пішоходів при дорожньо-транспортній пригоді і на 30% знизити ризик важких травм. В системі виявлення пішоходів реалізовані наступні взаємопов'язані функції: виявлення пішоходів, попередження про небезпеку зіткнення та автоматичне гальмування.

Подушка безпеки для пішоходів (Pedestrian Airbag System), яка представлена компанією «Volvo» з 2012 року. Система призначена для зниження ступеня пошкодження пішохода при зіткненні з автомобілем. Подушка безпеки надувається зовні автомобіля і закриває нижню частину лобового скла і бічні стійки. Вона складається з наступних конструктивних елементів: датчиків зіткнення, блоку управління (модуль пішохода), механізмів звільнення шарніра капота і власне подушки безпеки.

Існує система автоматичного паркування, яка відноситься до активних паркувальних систем, так як забезпечує паркування автомобіля в автоматичному чи автоматизованому режимах. Автоматичне паркування здійснюється за рахунок узгодженого управління кутами повороту рульового колеса і швидкості руху автомобіля. Конструкція системи автоматичного паркування включає ультразвукові датчики, вимикач, електронний блок управління, а також виконавчі пристрої систем автомобіля. Включення системи здійснюється примусово за необхідності здійснити паркування [6].

На сьогоднішній день набирає великої популярності така система, як автопілот. Безпілотний автомобіль – транспортний засіб, обладнаний системою автоматичного управління, який може пересуватися без участі людини. Автопілот – пристрій або програмно-апаратний комплекс, що керує транспортний засіб за заданою йому траєкторією. Дана система має ряд переваг та недоліків, і в майбутньому безпілотний транспорт стане масовим явищем, але для цього необхідно вирішити ряд завдань. Незважаючи на це, більшість провідних автомобільних компаній в світі ґрунтовно займаються цим питанням і вже мають успіхи в цьому.

Одним із останніх прикладів: у Парижі запустили пасажирські безпілотники. Кожен з міні-автобусів EZ10, розроблених французькою компанією «Easymile», розрахований на 12 пасажирів. Вони рухаються по 1,5-кілометровому маршруту по спеціально відведених для них смугах щодня. Передня і задня частина машин повністю симетричні, тому, прибувши до місця призначення, без розвороту їде назад.

В Україні в березні 2018 року запорізька компанія «Інфоком ЛТД» розробила безпілотний автомобіль Lanos. Дана модель є першим легковим «безпілотником», представлений українцями: Lanos обладнаний системою навігації Pilotdrive. Сенсорні системи розпізнають дорожні знаки, пішоходів і навіть тварин, що вибігають на проїжджу частину. Система орієнтується за допомогою камер, датчиків, радарів і тепловізора, що робить автомобіль безпілотним навіть в нічний час доби. Автопілот розпізнає розмітку дороги, її ширину, вміє пересуватися в умовах бездоріжжя [7].

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. <http://autozoo.ru/?p=21372> (останнє звернення: 27.03.2018).
4. <https://www.popmech.ru/vehicles/news-340682-teper-avtomobili-mogut-obshchatsya-drug-s-drugom/> (останнє звернення: 27.03.2018).
5. <http://povozcar.ru/lane-assist.html> (останнє звернення: 27.03.2018).
6. <http://systemsauto.ru/index.html> (останнє звернення: 28.03.2018).
7. <https://ain.ua/2018/03/27/bespilotnyj-lanos> (останнє звернення: 28.03.2018).

УДК 621.3.07

### АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ СТУДЕНТІВ

Штакал С. О., студент групи МВ-141

Керівник: Безручко В. М., к.т.н., доцент кафедри електричних систем і мереж

На сьогоднішній день під сучасним електроприводом розуміють сукупність електричної машин, апаратів і систем керування ними. Згідно стандартів електропривод – це електромеханічна система, що складається в загальному випадку з взаємодіючих перетворювачів електроенергії, електромеханічних і механічних перетворювачів, керуючих і інформаційних пристроїв, що призначена для приведення в рух виконавчих органів з метою здійснення технологічного процесу.

Запропонована лабораторна робота (стенд див. на рис. 1) призначена для надання студентам знань та вмінь з автоматизації електроприводів на сам перед верстатів. Стенд складається з сервоперетворювача XDC-201 вітчизняного виробництва, колекторного електродвигуна постійного струму з тахогенератором, блоку живлення, CNC-контролера станка та датчиків кутового положення енкодерів.

За допомогою даного сервоперетворювача можна керувати такими параметрами як:

- частота обертання двигуна;
- крутний момент на валу електродвигуна;
- кутове положення валу двигуна.

Дана модель сервоперетворювача (XDC-201 вітчизняного виробництва) призначена для роботи з низьковольтними, малопотужними, колекторними електродвигунами постійного струму [1].

Особливості даної моделі полягає в малих розмірах, точності керування електродвигуном (в порівнянні з сервоприводними системами з використання шагових двигунів) та невеликій ціні в порівнянні з зарубіжними аналогами.

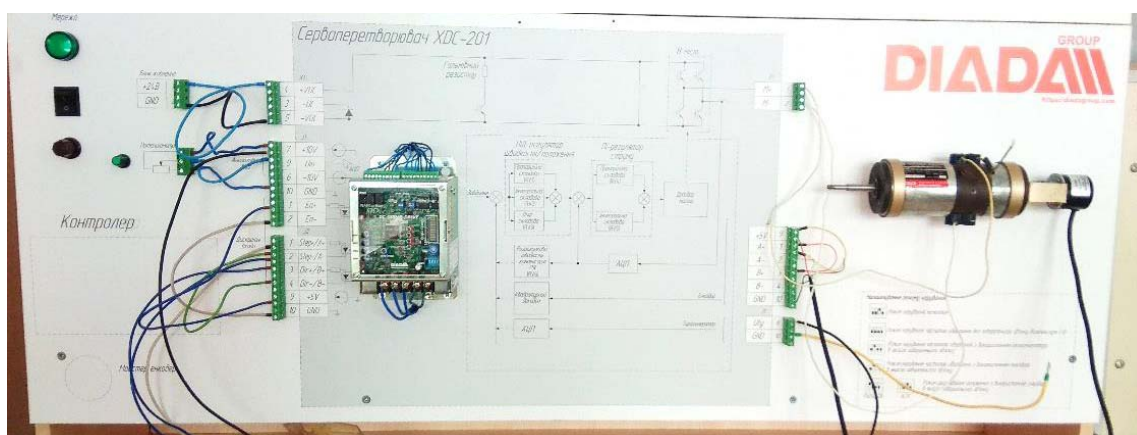


Рис. 1. Зовнішній вигляд стенду

При роботі сервоперетворювача в режимі стабілізації частота обертання валу двигуна в якості завдання використовується аналоговий сигнал від  $-10$  до  $+10$ В.

В якості зворотного зв'язку можна використовувати зовнішні пристрої такі як: енкодер або тахогенератор.

Тахогенератор представляє собою генератор, який розташований в корпусі електродвигуна і працює як звичайний генератор, що генерує постійну напругу на аналоговий вхід зворотного зв'язку сервоперетворювача.

В моделі є варіант керування частотою обертання без зворотного зв'язку, за допомогою вбудованої I-R-компенсації. В даному режимі сервоперетворювач оцінює зниження швидкості двигуна за зростанням його струму живлення та збільшує живлячу напругу на значення I-R, де I – струм двигуна, R – коефіцієнт, що задається, повинен дорівнювати опору якоря двигуна.

При роботі сервоперетворювача в режимі стабілізації кутового положення валу двигуна для завдання використовують цифровий сигнал керування. Це може бути імпульси: pulse та direct або pulse+ та pulse- або сигнали на кшталт сигналу енкодеру A/B.

В даному режимі в якості зворотного зв'язку можна використовувати лише інкрементний енкодер. Енкодер представляє собою електромеханічний пристрій для відстеження положення валу двигуна тому енкодер з'єднується з валу двигуна за допомогою гнучкої муфти. Точність положення визначається роздільною здатністю енкодеру. В нашому випадку використовується дешевий енкодер з роздільною здатністю 360 імпульсів на оберт, тобто точність встановлення валу  $\pm 2$  градусу. Слід зазначити, що на практиці роздільна здатність енкодерів обирається 3000-3600 і більше імпульсів на оберт. Низька роздільна здатність енкодеру в стенді дозволяє студентам наочно відчутти неточності в роботі системи.

На лабораторній роботі студенти отримують навички: по-перше підключення електричних сигналів обладнання між собою (двигуна, датчиків, тощо), по-друге налаштування параметрів перетворювача.

Налаштування сервоперетворювача полягає в делікатній налаштуванні ПД-регуляторів [2, 3] (що складаються з пропорційної, інтегральної та диференціальної складової), які при правильних налаштуваннях дають стійку, стабільну роботу електродвигуна. Однак некоректні налаштування приводять до втрати стійкості системою та зовсім унеможливають роботу системи.

Тому представлений стенд дає студентам інженерних спеціальностей змогу розвинути навички роботи з автоматизованими електроприводами постійного струму для керування як частотою обертання двигуна, так і кутом повороту ротора.

#### Список використаних джерел

1. Сервоперетворювачі постійного струму XDC-201: настанова з експлуатації.  
URL: [https://diadagroup.com/download/documents/XDC-201\\_manual\\_DIADA.pdf](https://diadagroup.com/download/documents/XDC-201_manual_DIADA.pdf) (дата звернення 21.11.2017).
2. Денисенко В.А., Бобриков С.О., Гончаренко О.Є. Теорія автоматичного управління. – ОДАХ, Одеса. – 2010. – 100 с.
3. Astrom K., Hagglund T. PID Controllers. Theory, Design and Tuning. 2nd edition. – Research Triangle Park, NC: Intern. Soc. of Automation (ISA), 1995. – 343 p.

УДК 621.923.42

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБІЛІВ З ДВЗ, ГІБРИДНИМИ ТА ЕЛЕКТРИЧНИМИ СИЛОВИМИ УСТАНОВКАМИ

**Юрченко А.М.**, студент гр. АТ-171

Наукові керівники: **Литвин О.О.**, асистент кафедри АТ та ГМ

**Городній О.М.**, к.т.н., ст. викл. кафедри ПЕ

Порівняльний аналіз автомобілів з ДВЗ, гібридними та електричними силовими установками.

1 Розглянемо бензиновий двигун V6 робочим об'ємом 3,2 л.

Цей двигун має такі переваги:

- Система управління Bosch Motronic ME 7.1.1.
  - Система випуску з двома попередніми нейтралізаторами і одним загальним основним нейтралізатором.
  - Керування внутрішньою рециркуляцією відпрацьованих газів за допомогою системи зміни фаз газорозподілу.
  - Європейська система бортової діагностики EOBD з контрольною лампою в комбінації приладів.
- Недоліки даного бензинового двигуна:
- Витрати палива складають 20 л на 100 км пробігу.
  - При зворотньо поступальному русі поршня для перетворення за допомогою колінчастого вала в обертальний рух втрати ККД складають до 30%.



Технічні характеристики бензинового двигуна V6 робочим об'ємом 3,2 л

Модель двигуна	AZZ
Тип двигуна	VR
Робочий об'єм	3189 см <sup>3</sup>
Діаметр циліндру	84 мм
Хід поршня	95,9 мм
Число клапанів на циліндр	4
Ступінь стиснення	11,25:1
Максимальна потужність	162 кВт при 5400-6400 об/хв
Максимальний крутний момент	305 Н·м при 3200 об/хв
Система керування двигуном	Bosch Motronic ME 7.1.1
Паливо	AI=98 (або з AI=95, але при зниженій потужності)
Система очищення відпрацьованих газів	Трикомпонентні нейтралізатори з постійним регулюванням складу суміші
Відповідність нормами токсичності	Євро 4

## Зовнішня швидкісна характеристика

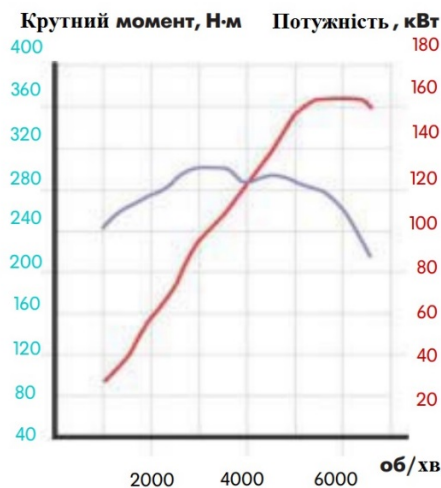


Рис. 1. Зовнішня швидкісна характеристика

2 Розглянемо дизельний двигун робочим об'ємом 3,0 л V6 TDI 2-го покоління.

Він має такі переваги:

- Стартер-генератор.
- Активний модуль педалі акселератора.
- Компресор кліматичної установки з електроприводом.
- У режимі " старт-стоп після зупинки двигун внутрішнього згоряння загальмовується стартером-генератором.
- Активні опори двигуна і коробки передач.
- Ступінь стиснення знижена з 16,8 до 16,0 за рахунок зміни геометрії порожнини камери згоряння в поршні.
- Двоступенева система рециркуляції відпрацьованих газів з попередніми радіатором системи рециркуляції відпрацьованих газів.
- Керамічні свічки розжарювання.
- Датчик частинок сажі.
- Окислювальний нейтралізатор NO<sub>x</sub> з сажовим фільтром, має покриття для селективної каталітичної нейтралізації відпрацьованих газів.

Недолік цього двигуна:

– При зворотньо поступальному русі поршня для перетворення за допомогою колінчастого вала в обертальний рух втрати ККД складають до 30%.

Таблиця 2

**Технічні характеристики дизельного двигуна робочим об'ємом 3,0 л V6 TDI 2-го покоління**

Літерне позначення двигуна	CVZA
Тип	6-циліндровий V-подібний двигун з кутом розвалу циліндрів 90°
Робочий об'єм, см <sup>3</sup>	2967
Діаметр циліндру, мм	83
Хід поршня, мм	91,4
Число клапанів на циліндр	4
Ступінь стиснення	16:1
Потужність, кВт при об/хв	190 при 3250-4500
Крутний момент, Н·м при об/хв	600 при 1250-3000
Паливо	Дизельне паливо, яке відповідає стандарту EN 590
Система керування двигуном	Bosch EDC 17 з системою старт-стоп і рекуперацією
Максимальний тиск уприскування, бар	2000
Форсунки	П'єзофорсунки з 8 отворами в розпилювачах
Система нейтралізації відпрацьованих газів	Окислювальний нейтралізатор NO <sub>x</sub> , сажовий фільтр з покриттям для селективної каталітичної нейтралізації ВГ, датчик частинок сажі, лямбда-зонди
Екологічний клас	Євро-6

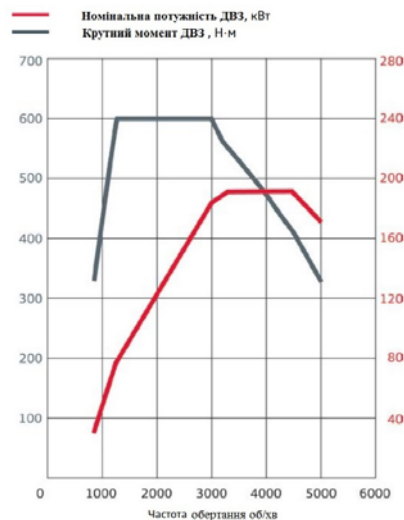


Рис. 2. Зовнішня швидкісна характеристика

Розглянемо зовнішню швидкісну характеристику гібридної силової установки Audi Q7 e-tron quattro з дизельного двигуна робочим об'ємом 3,0 л V6 TDI 2-го покоління.

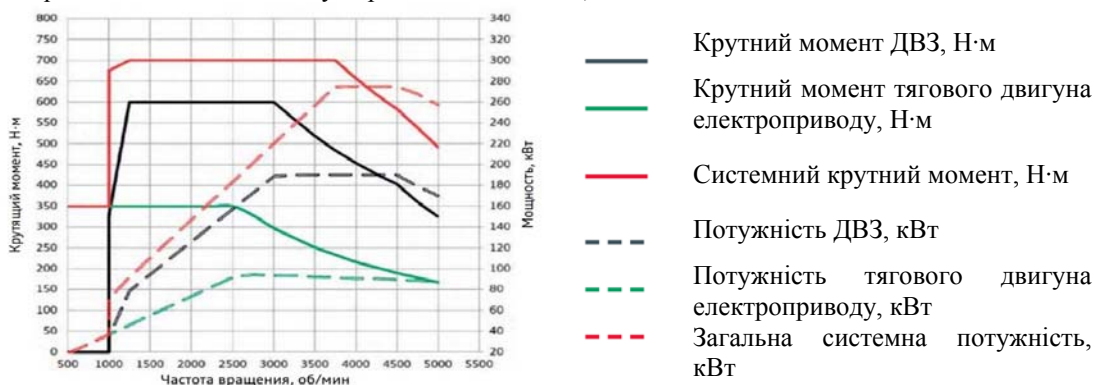


Рис. 3. Зовнішня швидкісна характеристика гібридної силової установки Audi Q7 e-tron quattro з дизельного двигуном робочим об'ємом 3,0 л V6 TDI 2-го покоління.

Витрати палива при роботі гібридної силової установки складають 4 л на 100 км пробігу.

### 3 Розглянемо електричну силову установку автомобіля Tesla Model X.

За рахунок відсутності зворотно поступального руху поршня для перетворення за допомогою колінчастого вала в обертальний рух втрати ККД відсутні.

Таблиця 3

**Технічні характеристики автомобіля Tesla Model X.**

Назва модифікації	P90D
Споряджена маса, кг	2440
Тяговий електродвигун, передній	асинхронний, змінного струму
Розташування	поперечно, над передньою віссю
Максимальна потужність, к. с. (кВт)	262 (193)
Максимальний крутний момент, Нм	350
Тяговий електродвигун, задній	асинхронний, змінного струму
Розташування	поперечно, в задньому зв'язі
Максимальна потужність, к. с. (кВт)	510 (375)
Максимальний крутний момент, Нм	636
Тягова батарея	литій-іонна
Розташування	під підлогою салону
Напруга, В	346
Ємність, кВт·год	90
Привід	постійний повний
Трансмісія	одноступінчасті редуктори в приводі передньої та задньої осі
Максимальна швидкість, км/год	250
Час розгону 0-100 км/год, с	3,4
Максимальний запас руху, км	467

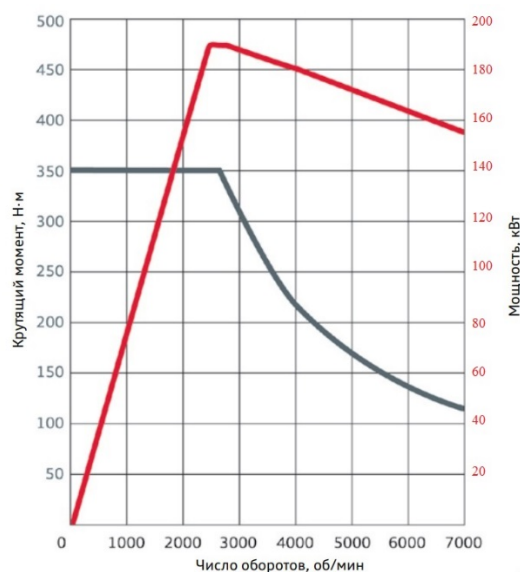


Рис. 4. Зовнішня швидкісна характеристика тягового електродвигуна, переднього

#### Переваги електромобіля:

- Електричний привід працює набагато тихіше двигуна внутрішнього згорання.
  - При русі електромобіль не викидає в атмосферу ніяких шкідливих речовин або газів.
  - Електродвигун дуже надійний і не вимагає витратного обслуговування.
  - Пристрій трансмісії простіше, тому такі вузли та деталі автомобіля, як коробка передач, зчеплення, глушник, сажовий фільтр, паливний бак, стартер, генератор, свічки запалювання, відсутні.
  - При гальмуванні електродвигун може виконувати функції генератора, генерувати електроенергію і заряджати АКБ (рекуперация енергії).
  - Високовольтну батарею можна зручно заряджати безпосередньо вдома, на зупинці під час поїздки і від усіх, що знаходяться в межах доступності розеток.
  - Енергія подається лише тоді, коли вона потрібна споживачеві.
  - За винятком редуктора на електродвигун, електромобіль не вимагає мастила.
- Недолік електромобіля – довгий час зарядки високовольтної акумуляторної батареї.

Електродвигун має високий, до 96%, ККД порівняно з двигуном внутрішнього згорання, ККД якого становить 35-40%. В електродвигуні більш оптимальні характеристики крутного моменту і потужності. Він розвиває максимальний крутний момент з нуля обертів за хвилину. Завдяки цьому електромобіль порівняно з автомобілем в якому встановлено двигун внутрішнього згорання може розганятися швидше до 100 км/год. Якщо високовольтна акумуляторна батарея, яка перезаряджається від відновлюваних джерел енергії, то електромобіль може експлуатуватися без викидів CO<sub>2</sub>.

Подальшою перспективою розвитку є високовольтна акумуляторна батарея. Тобто збільшення ємності і струмовіддачі високовольтної акумуляторної батареї при зменшених габаритах і масі.

#### Список використаних джерел

- 1 [http://vwts.ru/audi\\_q7\\_4m.html](http://vwts.ru/audi_q7_4m.html)
  - 2 [http://vwts.ru/vw\\_touareg\\_7l.html](http://vwts.ru/vw_touareg_7l.html)
  - 3 <http://all-auto.org/665-avtomobil-tesla-model-x.html>
  - 4 <https://www.drive2.ru/b/469150067773669997/>
  - 5 [http://vwts.ru/pps/pps\\_650\\_audi\\_q7\\_4m\\_e-tron\\_electrooborudovanie\\_rus.pdf](http://vwts.ru/pps/pps_650_audi_q7_4m_e-tron_electrooborudovanie_rus.pdf)
  - 6 [http://vwts.ru/pps/pps\\_499\\_osnovy\\_el\\_privodov\\_rus.pdf](http://vwts.ru/pps/pps_499_osnovy_el_privodov_rus.pdf)
-

---

**ПІДСЕКЦІЯ  
ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ДЕРЕВООБРОБКИ**

---

УДК 621.941+762.1

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРУГЛОСТІ ДЕТАЛЕЙ ВИГОТОВЛЕНИХ МЕТОДОМ  
ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ**

**Грищенко М. О.**, студ. гр. МТМн-161,  
Науковий керівник: **Ігнатенко П. Л.**, доцент кафедри ТМД

В якості механізмів вузлів тертя в сучасному машинобудуванні знайшли широке застосування металокерамічні спечені сплави. Ці матеріали отримуються методами порошкової металургії та мають особливі хімічні та фізичні властивості, в тому числі підвищеною антифрикційністю та зносостійкістю. Головною особливістю спечених порошкових матеріалів являється наявність порошкової структури. Це забезпечує реалізацію ефекту самозмащування при роботі вузлів тертя.

Тому в сучасному виробництві важливою проблемою в області обробки металопорошкових спечених сплавів являється забезпечення геометричних параметрів якості поверхневого шару деталей при операції токарної обробки. Це обумовлене тим, що виготовлені деталі з металопорошкових спечених сплавів мають відхилення від форми близьке до допустимого. Але в процесі експлуатації відбувається зміна форми в сторону збільшення відхилення.

Відомі дослідження в основному присвячені підвищенню якості поверхневого шару (шорсткості та пористості) обробленої поверхні деталей виготовлених методами порошкової металургії. Однак в даних дослідження запропоновані режими для обробки спечених порошкових матеріалів, математичні моделі для визначення їх величини та верстатах з числовим програмним керуванням та способи підвищення точності форми. Одними з таких способів являються використання випереджаючого пластичного деформування та змінних мінералокерамічних пластин, що мають різне значення питомого опору.

На основі проведених досліджень літератури був проведений експеримент в процесі якого були виміряні величини радіальної складової сили різання та круглості деталі після обробки. На основі експериментальних результатів та літературного матеріалу була уточнена математична модель для визначення круглості деталі при розточуванні. Так величина круглості залежить від двох складових повного відхилення круглості: статичної  $\Delta R_C$  та динамічної  $\Delta R_D$ :

$$\Delta R = \Delta R_C + \Delta R_D$$

$$\Delta R_D = 2A$$

де  $A$  – амплітуда коливань

$$\Delta R_C = 0,5\sqrt{\Pi_\varepsilon^2 + \Pi_\xi^2 + \Pi_\eta^2}$$

де  $\Pi_\varepsilon$  – діаметральна похибка форми обробленого отвору, викликана зміщенням осі отвору в заготівлі щодо осі шпинделя

$$\Pi_\varepsilon = KR_y \left( ((t + a_2) + (t - a_2)) - ((t + a_1) + (t - a_1)) \right)$$

де  $t$  – глибина різання, мм;

$a$  – ексцентриситет, мм;

$K$  – радіальна піддатливість системи, мкм/ Н. Визначається за формулою представленою в статті [43].

$$K = \frac{l^3}{3EI} * \left( \frac{S^2}{J} + QS^2 + \alpha(1 + 2\xi + 2\xi^2) \right)$$

де  $l$  – відстань між опорами шпинделя, мм;

$E$  – модуль Юнга, Па;

$$I = \frac{\pi d^4}{64}, \xi = \frac{H}{l}, J = \frac{\pi d^4}{64I}, \alpha = \frac{3EI}{l^3 C_p}, \beta = \frac{3EI}{l^3 C_n}, Q = \frac{(4\beta + 3)\beta}{4(\beta + 1)^2 - 1}$$

де  $C_p$  – радіальна жорсткість опори;

$C_n$  – її поворотна жорсткість,

$H$  – величина вильоту оснащення, мм.

В даному випадку величина радіальної піддатливості коливається в межах від 0,02 мкм/Н до 0,05 мкм/Н.

$\Pi_D$  – діаметральна похибка форми обробленого отвору, викликана овальністю отвори в заготовці;

$$\Pi_D = 2K(R_y(t) - R_y(t - H_D))$$

де  $H_D$  – найбільша різниця радіусів отвору в заготовці (овальність).

$\Pi_K$  – діаметральна похибка форми обробленого отвору, викликана нерівномірністю радіальної податливості у різця по куту повороту шпинделя.

$$\Pi_K = 2(K_{\max} * R_y - K_{\min} * R_y)$$

$K_{\max}$  та  $K_{\min}$  – відповідно максимальна та мінімальне значення радіальна піддатливість системи, мкм/ Н.

Отримані значення сили різання чудово описується математичною моделлю вказаною в джерелі [4]:

$$F_y = \frac{0,4(a^{0,118} * h^{0,57} * c * \rho * \theta * r_1^{0,1} * a^{0,48} (2,85 * (\sin(\alpha))^{0,118} * V^{0,87} * a^{0,848} * \lambda * h^{0,8} + 0,6625 * \lambda_k * \beta * \varepsilon * a^{0,87} * \rho^{0,078}))}{V * \lambda * (\sin(\alpha))^{0,168}}$$

де  $a$  – температуропровідність оброблюваного матеріалу, м<sup>2</sup>/с ( $a=5,1*10^{-7}$  м<sup>2</sup>/с);

$b$  – сумарна довжина робочої частини ріжучої кромки, мм;

$c$  – теплоємність оброблюваного матеріалу, Дж/(кг\*°C) ( $c=5*10^5$  Дж/(кг\*°C));

$\rho$  – густина оброблюваного матеріалу, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho=6400$  кг/м<sup>3</sup>);

$\theta$  – оптимальна температура в зоні різання, °C;

$r_1$  – радіус при вершині, мм;

$\alpha$  – задній кут, град;

$V$  – швидкість різання, м/с;

$\lambda$  – теплопровідність матеріалу ріжучого інструменту, Вт/(м\*°C) ( $\lambda=12,6$  Вт/(м\*°C));

$\lambda_k$  – теплопровідність оброблюваного матеріалу, Вт/(м\*°C) ( $\lambda_k=1,65$  Вт/(м\*°C));

$\beta$  – кут загострення, рад;

$\varepsilon$  – кут при вершині в плані, рад.

#### Список використаних джерел

1. А.А. Оргиян, А.В. Баланиук, Албакуш Аимен, Расчеты погрешности тонкого растачивания гладких и ступенчатых отверстий // Сучасні технології в машинобудуванні, 2015, № 10, с. 235-248 .
2. А.А. Оргиян, А.В. Баланиук, Особенности колебания консольных борштанг для тонкого растачивания // Сучасні технології в машинобудуванні, 2014, № 9, с. 111 - 123.
3. Иноземцев В.Е. Обеспечение качества поверхностного слоя пористых металлокерамических материалов при чистовой механической обработке: диссертация ... кандидата технических наук: 05.02.08 – Москва., 2012. – 151 с.
4. Безъязычный В.Ф., Козлов В.А. Назначение оптимальных режимов резания с учетом заданных параметров точности обработки и шероховатости обработанной поверхности // Вестник Рыбинской гос. авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. 2011. № 3. С. 35–42.

УДК 004.352.22

### НАВЧАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ТРИВИМІРНОГО СКАНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Дорошенко І. І., ст .гр. МТМн-121

Науковий керівник: к.т.н., доцент, завідувач кафедри Єрошенко А. М.

Стрімкий розвиток комп'ютерних наук і технологій надає людині можливість відтворення реальних об'єктів на комп'ютерних системах. Багато сфер нашого життя неможливо навіть уявити без тривимірної графіки. Тому стає актуальним тривимірне сканування об'єктів. Пристрої, за допомогою яких здійснюється сканування об'єктів не тільки спрощують процес створення тривимірних моделей, але і дозволяють вирішувати цю задачу з максимальним ступенем достовірності за відношенням до вихідного об'єкту.

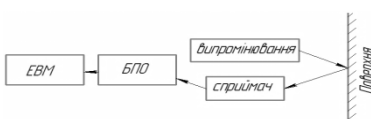


Рис. 1. Принцип роботи 3D сканера

Принцип роботи 3D сканера (рисунок 1) полягає в отриманні та порівнянні зображення від сприймачів. Подібно до того, як людина здатна визначати відстань до предметів за допомогою очей, оптичний 3D сканер обчислює відстань до об'єкта, використовуючи сприймачі. Зазвичай на додаток до сприймачів використовується випромінювання (лазер або спалах лампи, електромагнітні хвилі, тощо), що допомагає досягати високої точності і надійності в вимірах. Сприймає інформацію

блок попередньої обробки (БПО) та заносить в ЕВМ (комп'ютер). В загальному вигляді схема 3D сканера зображена на рисунку 1.

Дані і поверхня скануючої деталі запам'ятовуються, аналізуються і виводяться на екран у вигляді тривимірного зображення. За допомогою комп'ютера можна керувати процесом сканування, вибирати необхідні області для уточнення деталізації, зберігати і змінювати отримані за допомогою тривимірного лазерного сканування дані.

Основним параметром при виборі сканера є його точність та сфера використання, ці ознаки на пряму залежать від методу сканування, що закладений в пристрій. Типи 3D сканерів за методом сканування зображені на рисунку 2.[1]

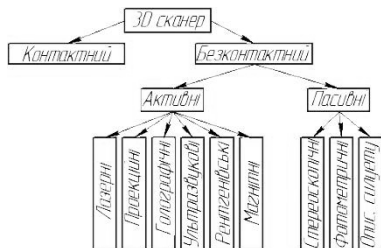


Рис. 2. Класифікація сканерів за принципом дії

В промисловості для повноцінного сканування об'єкта найбільш часто застосовують контактний метод сканування (щуп) та лазерні методи сканування. Ультразвукові, рентгенівські та магнітні більш дорогі в обслуговуванні і найчастіше використовуються для часткового сканування з метою виявлення дефектів матеріалу.

Точність контактного методу сканування до 0,05 мм по осі X та Y, 0,025 по осі Z, а початкова вартість такої скандувальної системи 40 тисяч грн. [2]. Недоліком такого методу сканування є вірогідність пошкодити або змінити форму об'єкта. На даний час такі сканери рідко використовують для сканування, вони більш придатні та використовуються на верстатах як щуп для встановлення чи

калібрування інструменту, визначення положення заготовки, а не як окрема сканувальна система.

Основною характеристикою лазерних сканерів є тип віддалеміра. За способом визначення відстані сканери поділяють на фазові, імпульсні та триангуляційні. Основна частка наземних лазерних сканерів побудована на імпульсній та фазовій технології визначення відстані.[3] Наприклад, ручний сканер Creaform 3D scanner REVscan має розміщуватися на відстані 30 см від поверхні сканування. Цей тип сканерів використовують для вимірювання невеликих поверхонь з високою точністю. До прикладу, точність визначення координат поверхні з використанням Creaform 3D scanner MAXscan, за роздільної здатності 0,1 мм, становить 0,020 мм +/-0,025 мм/м [4]. Це дозволяє проводити знімання складних за будовою об'єктів з максимальною точністю. Отже, триангуляційні сканери доцільно використовувати для знімання окремих архітектурних об'єктів, де важлива повнота та точність відтворення реального стану поверхні.

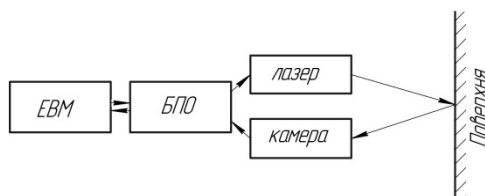


Рис. 3. Схема роботи безконтактного активного сканера

Підсумовуючи вищезазначену інформацію можна сказати, що загальним недоліком всіх вищезазначених сканерів є висока вартість. У випадку контактних сканерів висока вартість обумовлена складністю виготовлення комплектуючих. У інших видах безконтактних сканерів лівову частку вартості займає додаткове програмне забезпечення. Дешевих аналогів на ринку зараз не представлено, тому створення дешевого обладнання з програмним забезпеченням є основною

задачею для розробки.

Принципові схеми такого обладнання є промисловою таємницею, але їх структурних схем достатньо для розробки більш дешевого аналогу сканера. Найбільш доступним випромінювачем є лазер, тому обраний вид сканера для проектування – безконтактний активний сканер (рисунок 3). Він найбільш простий в реалізації, не потребує коштовних комплектуючих. Прилад складається з камери, лазера з оптичним фільтром, блоку попередньої обробки (БПО) та ЕВМ (комп'ютера) (рисунок 1.7). Орієнтовна вартість такого сканера, без врахування комп'ютера буде складати до 100\$. Очікувана точність 0,01 мм.

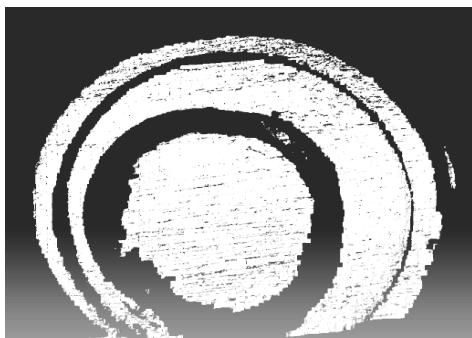


Рис. 4. Відсканована площина в середовищі David laser-scanner

Реалізована схема складається з координатного кута, камери, блоку живлення, лазера-лінії та комп'ютера. Програмне забезпечення – David laser-scanner (рисунок 4).

Відсканована та відредагована в середовищі David деталь (рисунок 5) надалі може використовуватись для розробки технології виготовлення (CAM) та інженерних розрахунків (CAE). Для виведення 3D-моделей можуть використовуватися такі засоби, як 3D-

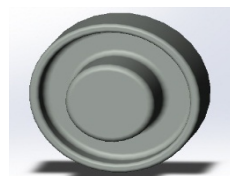


Рис. 5. Деталь для сканування



монітор, 3D-принтер або фрезерний верстат з підтримкою G-коду собі подібних, аналізу, тощо.

Наявність такого обладнання в університетській лабораторії дозволить розширити спектр навичок студентів-випускників. В процесі роботи студенти зможуть вирішувати завдання реверс-інжинірингу, контролювати форми об'єктів, розвивати свої вміння та розуміння програм для роботи з 3D зображенням.

#### Список використаних джерел

1. Романишин І., Маліцький А., Лозинський В. Класифікація та основні характеристики наземних 3D-сканерів // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2012. – Вип. II(24). – С. 69–74.
2. Roland [Електронний ресурс] – 2017 URL: [http://support.dga.com/\\_layouts/rolanddga/productdetail.aspx?pm=mdx-20](http://support.dga.com/_layouts/rolanddga/productdetail.aspx?pm=mdx-20)
3. Середович В.А. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с.
4. Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements (2nd ed.). International Electrotechnical Commission. 2007.

УДК 621.979.06

## УЛЬТРА-ПРЕЦИЗИЙНІ ВУЗЛИ АЕРОСТАТИЧНОГО МАЩЕННЯ

Заєць І. М., студ. гр. МТМн-161

Науковий керівник: Бойко С. В., к.т.н., доцент

Сучасне машинобудування постійно розвивається і потребує нових технічних рішень, які б сприяли підвищенню точності обробки, продуктивності та надійності металообробного обладнання та збільшення рівня його автоматизації. Застосування в верстатобудуванні ультра-прецизійних верстатів дозволить отримати необхідні показники точності механічної обробки тим самим збільшити продуктивність за рахунок суміщення чорнової і чистової обробки. Найбільш відповідальною формоутворюючою частиною верстата є шпindelний вузол. Вихідні показники точності якого в значній мірі залежать від типу та конструкції шпindelних опор і типу приводу шпindelного вузла.

Розробка нових та модернізація існуючих конструкцій шляхом застосування в них аеростатичних опор та зміни типу приводу є ефективним шляхом підвищення точності обробки на верстатах, що забезпечить розширення спектру їх технологічних можливостей. Нові типи конструкцій шпindelного вузла дозволять не тільки збільшити точність, а й зменшити енерговитрати на обробку, собівартість виготовлення і ремонту верстата, підвищити безпеку на виробництві.

Застосування аеростатичних опор в конструкції шпindelного вузла дозволить розширити його технологічні можливості. Опори ковзання даного типу володіють рядом переваг перед іншими опорами. Вони зумовлені використанням найбільш чистого і дешевого мастильного середовища – повітря. Яке має низьку чутливість до зміни температури середовища, дуже малий коефіцієнт тертя і забезпечує високу несучу здатність опори. Завдяки цим перевагам середовища даний тип опор все частіше використовується в верстатобудуванні для забезпечення високої точності обертання, стабільності роботи та зручності експлуатації шпindelного вузла [1-9,12-13].

Точність шпindelного вузла в значній мірі залежить і від типу його приводу. Окремі типи передач, які працюють при змінній величині навантаження спричиняють переміщення шпинделя в різних напрямках, що збільшує величину його коливань і погіршує точність обробки що є недопустимим для ультра-прецизійних вузлів. Саме тому слід вибрати привід який найбільше відповідає висунутим до нього вимогам [10-11].

Метою даної роботи є підвищення точності положення шпинделя шляхом розробки та дослідження нових конструкцій шпindelних вузлів з аеростатичними опорами та нових типів приводу шпинделя.

В результаті пошуку літератури було виявлено безліч джерел інформації, за допомогою яких були сформульовані критерії працездатності прецизійного шпindelного вузла та знайдено досить широкий асортимент аеростатичних опор та типів приводу шпindelного вузла, які володіли широким рядом властивостей та мали різні типи конструкції [1-9,12-13].

В результаті огляду асортименту та властивостей аеростатичних шпindelних опор були сформульовані основні вимоги, які повинні виконуватися для забезпечення необхідної точності обертання та працездатності цих опор [1-9,12-13].

В подальшому була розроблена класифікація аеростатичних опор за конструкцією, яка відображає залежність між конструктивним виконанням опори і її характеристиками точності, стабільності роботи та зручності експлуатації [1-5,12].

На основі попередньо розроблених вимог і класифікації був обраний тип опори, який є найбільш підходящим для подальшої розробки на його основі, нової конструкції ультра-прецизійного шпindelного вузла.

В процесі аналізу літературних джерел був розроблений ряд вимог, які висуваються до типу приводу ультра-прецизійного шпindelного вузла для забезпечення ним його службового призначення, працездатності і динамічної якості [1-5,12].

При огляді асортименту типів приводу вузла було виявлено багато варіантів приводу, які забезпечували різний вплив на величину переміщень шпindelа при його навантаженні, мали окремі експлуатаційні та конструктивні особливості. Найбільш вагомими характеристиками також були швидкохідність, величина та стабільність переданого навантаження [10-11].

Під час огляду літературних джерел був обраний комбінований привід, який поєднує в собі найкращі характеристики двох типів приводу і задовольняє всі висунуті до нього вимоги. Даний тип приводу буде основним при розробці нової конструкції ультрапрецизійного шпindelного вузла.

В результаті досліджень був обраний найбільш підходящий тип і конструкція аеростатичних шпindelних опор та тип приводу шпindelного вузла, на основі яких проводитиметься розробка нової конструкції ультра-прецизійного шпindelного вузла аеростатичного мащення з покращеними характеристиками.

#### Список використаних джерел

1. Віштак І. В. Підвищення жорсткості вузлів з газовими опорами / І. В. Віштак // Збірник тез доповідей II-ої Міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій». Вінниця, 2014.
2. Віштак І. В. Експлуатаційні характеристики газостатичних конічних опор шпindelних вузлів / І. В. Віштак // «Гідро- та пневмоприводи машин – сучасні досягнення та застосування». Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція, 22 грудня 2014 р. : збірник тез доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – С. 41.
3. Віштак І. В. Газостатичні конічні підвіси для високошвидкісних шпindelних вузлів / І. В. Віштак // Международная научно-практическая 131 Интернет-конференция Молодёжь в технических науках: исследования, проблемы, перспективы (МТН-2015). – Вінниця, 2015.
4. Віштак І. В. Оптимізація конструктивних параметрів шпindelних вузлів на конічних газових підвісах / І. В. Віштак // Дванадцятий міжнародний симпозіум українських інженерів-механіків у Львові : Тези доповідей. – Львів : КІНПАТРИ ЛТД. – 2015. – С. 65 – 66.
5. Віштак І. В. Переваги використання підшипників з газовим мащенням / І. В. Віштак // Науковий журнал «Вісник Машинобудування та транспорту». – 2015. – № 1. – С. 913.
6. Высокоскоростные шпиндели с газовыми подшипниками скольжения. / Taniguchi Hirofumi Hiroshi // J. Jap. Soc. Lubr. Eng. 1988.– 33, № 5.– С. 403 – 405.
7. Долотов К. С. Математические модели для расчета опор аэроостатических шпиндельных узлов / под. ред. д.т.н., проф. А. В. Пуша // Проектирование технологических машин: Сборник научных трудов. Выпуск 6. – М. : МГТУ «СТАНКИН». – 1997. – С. 100.
8. Добровольский Г. Г. Применение опор с газовой смазкой в шпинделях и поворотных столах для станков сверхвысокой точности / Г. Г. Добровольский, В. С. Крячек // Исследование и применение опор скольжения с газовой смазкой : Всесоюзное координационное совещание, 12 – 14 мая 1983 г. : тезисы докл. – Винница, 1983. – С. 57.
9. Добровольский Г. Г. Экспериментальные исследования и технология изготовления аэроостатических опор из пористого графита / 133 Г. Г. Добровольский, В. Н. Скальга, А. Н. Денисенко // Исследование и применение опор скольжения с газовой смазкой : Всесоюзное координационное совещание, 12 – 14 мая 1983 г. : тезисы докл. – Винница, 1983. – С. 78 – 79.
10. Металорізальні верстати: Навч посібник / В.М. Бочков, Р.І. Сілін, О. В. Гаврильченко.- Львів: Видавництво Національного університету Львівська політехніка, 2009-268 с.
11. Пуш А. В. Шпindelные узлы. Проектирование и исследование / А. В. Пуш, И. А. Зверев. М. : Издательство «Станкин». – 2000. – 197 с.
12. Шейнберг С. А. Опоры скольжения с газовой смазкой / Шейнберг С. А., Жедь В. П., Шишеев М. Д. М. : Машиностроение, 1969. – 331 с.
13. Шейнберг С. А. Оптимизация циркулярного аэроостатического подшипника / С. А. Шейнберг, В. П. Жедь // Вестник машиностроения. – 1976. – № 21. – С. 12 – 18.

УДК 621.923

### РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОТРИМАННЯ 3D МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ ПОВЕРХНІ ШЛІФУВАЛЬНОГО КРУГА

Когатько І. Л., студ. гр. МТМ-161

Науковий керівник: Бойко С. В., к.т.н., доцент

За останні десятиріччя у світовій практиці при вивченні процесів обробки матеріалів різанням спостерігається тенденція переходу до 3D моделювання. Передумовою такого переходу є розвиток методів апаратних можливостей обчислювальної техніки і програмного забезпечення.

З'явилась практична необхідність в створенні методики отримання 3D моделі рельєфу поверхні шліфувального круга. Складність отримання реалістичної моделі робочої поверхні абразивного інструменту пов'язана з стохастичною природою об'єкта. Абразивні інструменти є єдиними, де стандарти не регламентують форму зерен, їх положення на робочій поверхні, геометрію зерна, немає закону розподілу зерен за формою, розмірами. Данна методика дозволить істотно скоротити обсяг

дорогих експериментальних досліджень і не потребує використання методів математичної статистики при моделюванні і описанні результатів експериментальних досліджень.

В порівнянні з лезовим інструментом, форма та геометрія якого відома або яку можна обрати, форма та геометрія зерен складна і залишається в більшості випадків невизначеною. Для зменшення невизначеності форми і геометрії зерен, експериментально вивчають велику кількість зразків зерен з метою наближення їх форми і геометрії до спрощених фігур, що піддаються математичному опису, але таке наближення призводить до втрати деяких фізичних властивостей реальних зерен.

В зв'язку з цим в роботі будуть використані методи які дозволять працювати безпосередньо з реальною формою зерен. Модель рельєфу поверхні буде отримуватися з фотознімку зробленого під мікроскопом.

Для отримання 3D моделі рельєфу поверхні шліфувального круга були використані, такі програмні засоби: графічна програма Photoshop для генерування карти висот, програма об'ємних рельєфів ArtCAM для кожного кольору визначається початкову висоту і тип поверхні, після отримання рельєфного слою в програмі ArtCAM модель рельєфу поверхні можна експортувати до програмного середовища SolidWorks для дослідження кривизни поверхні.

Щоб перевірити достовірність отриманої 3D моделі було використано візуалізацію поверхні шліфувального круга методом представлення зображення у вигляді електронної матриці. Кількість стовбців і рядків матриці відповідає кількості пікселів по горизонталі і вертикалі, а значення в комірках – інформація про насиченість відтінків сірого для кожного пікселя. Для отримання поверхні з матриці використовувалася програма Mathcad.

Поверхня отримана в Mathcad майже відповідає 3D моделі отриманій в ArtCAM, оскільки принципи отримання поверхні схожі, висота рельєфу відповідає кількості пікселів на кожній ділянці.

#### Список використаних джерел

1. Грабченко А.И., Доброскок В.Л., Федорович В.А. 3D моделирование алмазно-абразивных инструментов и процессов шлифования: Учебн. пособие. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. – 364 с.
2. Переладов, А. Б. Моделирование процесса шлифования с использованием программного комплекса T-Flex/ А. Б. Переладов, И. П. Камкин // Зауральский научный вестник. – 2013. – №1(3). – С. 30-33.
3. Доброскок В.Л., Фадеев В.А. и др. Морфологический анализ триангуляционных моделей промышленных изделий // Резание и инструмент в технологических системах. – Харьков: НТУ «ХПИ», – 2011. – Вып. 79. – С. 52-63.
4. Доброскок В.Л., Абдурайимов Л.Н., Чернышов С.И. Интегральные характеристики триангуляционных 3D моделей изделий // Резание и инструмент в технологических системах. – Харьков: НТУ «ХПИ», – 2011. – Вып. 80. – С. 92-101.
5. Ерошенко А. М. Повышение эффективности шлифования со скрещивающимися осями инструмента и детали с профилем в виде дуги окружности : дис. ... канд. техн. Наук : спец. 05.03.01 / Ерошенко Андрей Михайлович ; [НТУ «Харьковский политехнический институт»]. – Х., 2009. – 208 с.

# СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## ПІДСЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

УДК 004.9

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ

**Валиев Т. И.**, студент гр. МКИн-161  
Научный руководитель - **Нестеренко С. А.**, к.т.н., доц.

Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM, CRM-система, сокращение от англ. Customer Relationship Management) — Это прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

CRM — модель взаимодействия, основанная на постулате, что центром всей философии бизнеса является клиент, а главными направлениями деятельности компании являются меры по обеспечению эффективного маркетинга, продаж и обслуживания клиентов. Поддержка этих бизнес-целей включает сбор, хранение и анализ информации о потребителях, поставщиках, партнёрах, а также о внутренних процессах компании. Функции для поддержки этих бизнес-целей включают продажи, маркетинг, поддержку потребителей.

Состав CRM-системы

- фронтальную часть, обеспечивающую обслуживание клиентов на точках продаж с автономной, распределенной или централизованной обработкой информации;
- операционную часть, обеспечивающую авторизацию операций и оперативную отчётность;
- хранилище данных;
- аналитическую подсистему;
- распределенную систему поддержки продаж: реплики данных на точках продаж или смарт-карты.

Предпосылки внедрения

- сложности контроля работы менеджеров;
- сложности анализа работы отдела продаж;
- сложности распределения клиентов по сотрудникам;
- уход менеджера из компании влечет за собой потерю клиента.

Основные принципы

1. Наличие единого хранилища информации, куда собираются сведения о взаимодействии с клиентами — клиентской базы.

2. Использование многих каналов взаимодействия: обслуживание на точках продаж, телефонные звонки, электронная почта, мероприятия, встречи, регистрационные формы на веб-сайтах, рекламные ссылки, чаты, социальные сети.

3. Анализ собранной информации о клиентах и подготовка данных для принятия соответствующих организационных решений — например, сегментация клиентов на основе их значимости для компании, потенциальном отклике на те или иные промоакции, прогнозе потребности в тех или иных продуктах компании. Этот подход подразумевает, что при взаимодействии с клиентом сотруднику компании доступна вся необходимая информация о взаимоотношениях с этим клиентом и решение принимается на основе этой информации (информация о решении, в свою очередь, тоже сохраняется).

В 2000-е годы получила распространение SaaS-модель предоставления CRM-систем.

Основной целью внедрения, как правило, ставится увеличение степени удовлетворённости клиентов за счёт анализа накопленной информации о клиентском поведении, регулирования тарифной политики, настройки инструментов маркетинга. Благодаря применению автоматизированной централизованной обработки данных появляется возможность эффективно и с минимальным участием сотрудников учитывать индивидуальные потребности заказчиков, а за счёт оперативности обработки — осуществлять раннее выявление рисков и потенциальных возможностей.

#### Список использованных источников

1. <https://www.salesforce.com/eu/learning-centre/crm/crm-systems/>
2. <https://www.salesforce.com/blog/2013/01/what-is-crm-your-business-nerve-center.html>

**ІНФОРМАЦІЙНА WEB СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО  
УПРАВЛІННЯ ТА ВЗАЄМОДІЇ З ЗАКЛАДОМ ХАРЧУВАННЯ**

**Кононенко С. О.**, студ. гр. КІ-141  
Науковий керівник: **Зайцев С. В.**, д.т.н., доцент

Всесвітня павутина (World Wide Web), або просто Web, існує вже більше двох десятиків років. Одним з напрямків розвитку Всесвітньої мережі WWW є керування даними та контентом. Ця галузь містить такі напрямки як керування великими об'ємами даних, керування даними на основі хмарних обчислень, керування мультимедійними даними, вирішення задач кластеризації, класифікації та аналізу даних в Web, моделювання Web-контенту тощо.

Веб-додаток — розподілений застосунок, в якому клієнтом виступає браузер, а сервером — веб-сервер. Браузер може бути реалізацією так званих тонких клієнтів — логіка застосунку зосереджується на сервері, а функція браузера полягає переважно у відображенні інформації, завантаженої мережею з сервера, і передачі назад даних користувача. Однією з переваг такого підходу є той факт, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи користувача, тому веб-застосунки є міжплатформовими сервісами. Для створення Web-додатків використовуються різноманітні серверні технології та мови програмування. Найпопулярніші з них це - ASP.NET, Java, Perl, PHP, Python, Ruby тощо.

ASP.NET – технологія створення Web додатків та сервісів. Вона є розвитком старішої технології ASP та є основною частиною .NET Framework від компанії Microsoft. Розробники можуть писати код для ASP.NET, використовуючи практично будь-які мови програмування, що входять у комплект .NET Framework (C#, Visual Basic.NET, і JScript.NET). ASP.NET має перевагу у швидкості в порівнянні зі скриптовими технологіями, тому що при першому зверненні код компілюється і поміщається в спеціальний кеш, і згодом тільки виконується, не вимагаючи витрат часу на парсинг, оптимізацію, і т. д. Також до переваг відносяться: поділ візуальної частини та бізнес-логіки, розширювана модель обробки запитів, розширюваний набір елементів управління і бібліотек класів дозволяє швидше розробляти застосунки.

Найперспективнішою мовою програмування, яка входить до комплекту .NET Framework є C#.C# - об'єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації. Синтаксис C# близький до C++ і Java. мова має строгу статичну типізацію, підтримує поліморфізм, перевантаження операторів, вказівники на функції-члени класів, атрибути, події, властивості, винятки, коментарі у форматі XML. Згідно щорічного опитування програмістів в Україні для комерційної розробки C# займає близько 15% та посідає 3 місце серед найпопулярніших мов програмування (1 місце – Java 22%; 2 місце – JavaScript 16%).

Розширенням ASP.NET є використання архітектурного шаблону програмного забезпечення MVC (Model-View-Controller). Цей шаблон передбачає поділ системи на три взаємопов'язані частини: модель даних, інтерфейс користувача та модуль керування. Використовується для відокремлення даних від інтерфейсу користувача так, щоб зміни користувача мінімально впливали на роботу з даними, а зміни в моделі даних могли здійснюватися без змін інтерфейсу користувача. Ціль шаблону – полегшення подальших змін та розширення програм, а також надавати можливість повторного використання окремих компонентів програми.

Сучасну інформаційну Web-систему важко уявити без підтримки баз даних. Комплекс програмного забезпечення, що надає можливості створення, збереження, оновлення та пошуку інформації в базах даних з контролем доступу до даних називають СУБД (Система управління базами даних). Серед найпопулярніших СУБД можна виділити наступні: Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL, MariaDB Enterprise. Для взаємодії додатку створеного на платформі .NET з СУБД використовується технологія ADO.NET Entity Framework. Технологія ADO.NET - це платформа для взаємодії з різними базами даних. Entity Framework представляє технологію ORM (Object-Relational Mapping) - зіставлення сутностей C# з таблицями в базі даних. Спочатку з найпершої версії Entity Framework підтримувався підхід Database First, який дозволяв по готовій базі даних згенерувати модель edmx. Потім ця модель використовувалася для підключення до бази даних. Пізніше був доданий підхід Model First. Він дозволяв створити вручну за допомогою візуального редактора модель edmx, і по ній створити базу даних. Починаючи з 5.0 кращим підходом стає Code First. Його суть - спочатку пишеться код моделі на C#, а потім по ньому генерується база даних.

Заклади харчування також є складовою комерційною частиною Web-у. У більшості закладів харчування є свій веб-сайт, де є інформація про цей заклад та зазвичай присутні інші можливості взаємодії з закладом, такі як замовлення доставки їжі, бронювання столів тощо. Об'єднання взаємодії та управління закладом харчування має певні переваги: одна база даних, зручність розширення програми тощо. Отже беручи до уваги вище сказане для реалізації додатку для автоматизованого управління та взаємодії з закладом харчування доцільно використовувати саме Web-систему на технології ASP.NET. Даний додаток забезпечує різні рівні доступу для користувачів: для клієнтів закладів це взаємодія через мережу інтернет, а для працівників закладу – адміністрування.

#### Список використаних джерел

1. ASP.NET Web - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.asp.net/>
2. Доклад о новых возможностях ASP.NET 4 и MVC Framework 2.0 - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.techdays.ru/videos/1562.html>
3. Новые возможности ASP.NET 4 и Visual Web Developer - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/s57a598e.aspx>
4. Рейтинг языков программирования 2018 - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2018>

УДК 004.9

## СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ КИБЕРАТАК

Кузьменко М. М., студ. гр. МКИн-161

Научный руководитель: Зайцев С. В., д.т.н., доц.

Люди всегда пытались защитить свое имущество, деньги, ценные материалы, с помощью обычных замков, сейфов и т.п. В наши дни никто не будет защищать то, что им важно с помощью замка. За последние 50 лет люди придумали очень много не хитрых способов защиты от паролей до криптографических ключей. Но сам принцип остается таким же, если есть замок, следовательно, он может быть взломан.

Современные постоянные угрозы и направленные атаки способны проникать через стандартные защитные барьеры и в течение многих месяцев незаметно похищать ценные данные или совершать вредоносные действия. Наиболее вероятные жертвы таких атак — организации, которым все мы вынуждены доверять: финансовые и медицинские учреждения, крупные предприятия розничной торговли и т. п.

Виды кибер-атак:

- социальные — направлены на конкретных людей с использованием приемов социальной инженерии и современных вредоносных программ;
- сложные — пользуются уязвимостями, с помощью бэкдоров похищая и используя действительные учетные данные;
- скрытые — проводятся в виде серий малозаметных действий, которые невозможно обнаружить обычными средствами защиты или которые теряются среди тысяч создаваемых ежедневно записей о событиях.

Чаще всего мы пытаемся защитить свои данные с помощью обычного пароля. И так, чтобы преступник получил данные, ему необходимо получить доступ к нашему аккаунту, то есть логин и пароль. Когда нам сервис предлагает создать пароль и предупреждает, что пароль должен состоять из не менее 8 символов, цифр, больших и малых букв, люди игнорируют это сообщение и едва вводят 8 символов.

Так, например, можно просмотреть список самых популярных паролей 2017:

1. 123456
2. Password
3. 12345678
4. qwerty
5. 12345
6. 123456789
7. letmein
8. 1234567
9. football
10. iloveyou

Популярными также остаются даты рождения, номера телефонов, имена и прозвища домашних животных. Каждый 5 пользователь использует один и тот же пароль для всех своих ресурсов, а это

значит, если злоумышленник получает данные от одного ресурса, то получить доступ к остальным ресурсам не составит никакого труда.

По этим данным можно сделать вывод, что злоумышленнику нужно придумывать сложные алгоритмы для доступа к системе, каждый 10 аккаунт можно сломать давно всем известным перебором. То есть для начала, чтобы защитить свою систему от взлома нужно уже на стадии регистрации пользователя заставить его придумать пароль минимум из 10 символов, в который должны входить маленькие и заглавные буквы.

Существуют другие способы защитить свои данные. Например, биометрические данные человека, у каждого они индивидуальны, но даже они не могут 100% защиты.

С помощью фото на котором изображены руки любого человека, группе людей удалось воссоздать отпечатки пальцев рук. Они скопировали отпечаток и с помощью графита и клея смогли полностью его восстановить. То есть, лишь по одной фотографии мы можем получить доступ к биометрике любого человека. Или, если вспомнить новую систему безопасности от компании Apple. В этом случае используется новейшая технология FaceID есть идентификация по лицу, причем сама компания заявляет, что вероятность сломать вашу систему 1:1000000. Но, эта система не работает если вы, например, близнецы, или очень похожи на своих родителей, система идентифицирует вас как будто вы и ваша мама один и тот же человек.

Это не единственный способ, можно сделать копию овала лица на 3D принтере и наклеить фотографию лица, если все сделать правильно система идентифицирует эту копию, как реального человека. То есть получается защищать свою систему с помощью биометрических данных не безопасно, поскольку биометрические данные у человека остаются до конца жизни и изменить отпечаток пальца как пароль ни один человек не сможет.

Как эффективно противостоять кибер-атакам, число которых стремительно растет?

Идеальным решением было бы объединить всю защитную инфраструктуру в гибкую и настраиваемую систему безопасности, соответствующую задачам защиты конкретной среды от конкретных атак. Это позволило бы не только обнаруживать и анализировать атаки, но и давать отпор тем, кто стоит за ними. Всегда нужно быть готовым, наша же безопасность зависит от нас самих.

УДК 621.923.42

## ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ

Петенок І. О., студ. гр. КІ-141

Науковий керівник: Стасюк С. С., ст.викладач

### *Історія*

Термін «Інтернет речей» (IP) вперше був введений Кевіном Ештоном у 1999 року під час його роботи над *Procter & Gamble*, щоб описати систему, в якій фізичні об'єкти могли бути пов'язані з давачами і мережею Інтернет. Ештон ввів цей термін, щоб проілюструвати можливості радіочастотної ідентифікації (*RFID*), яка використовується в корпоративних системах поставок, щоб порахувати і відстежити товари без потреби в людському втручанні. Сьогодні, інтернет речей став популярним терміном для опису сценаріїв, у яких інтернет з'єднання і обчислювальна здатність поширюються на безліч об'єктів, пристроїв, давачів і повсякденних об'єктів.

### *Концепція технології*

Основною концепцією IP є можливість підключення всіляких об'єктів (речей), які людина може використовувати в повсякденному житті, наприклад, холодильник, кондиціонер, автомобіль, велосипед і навіть кросівки. Всі ці об'єкти (речі) повинні бути оснащені вбудованими давачами або сенсорами, які мають можливість обробляти інформацію, що надходить з навколишнього середовища, обмінюватися нею і виконувати різні дії в залежності від отриманої інформації. Прикладом впровадження такої концепції є система «розумний будинок» або «розумна ферма». Ця система аналізує дані навколишнього середовища і в залежності від показників регулює температуру в приміщенні. У зимовий період регулюються інтенсивність опалення, а в разі спекотної погоди будинок має механізми відкривання і закривання вікон, завдяки чому провітрюється будинок, і все це відбувається без втручання людини.

### *Технології для побудови інтернету речей*

Для об'єднання повсякденних речей у мережу потрібні декілька технологій.

- Для ідентифікації кожного об'єкту потрібна проста, компактна технологія. Тільки при наявності системи унікальної ідентифікації можна збирати та накопичувати інформацію про певний предмет. Такий функціонал можна забезпечити за допомогою мікросхем *RFID (Radio-Frequency IDentification)*. Вони здатні без власного джерела струму передавати інформацію приладам зчитування. Кожна



мікросхема має індивідуальний номер. Як альтернатива до даної технології для ідентифікації об'єктів можуть використовуватись QR-коди. Для визначення точного місця знаходження речі підійде технологія *GPS*, яка ефективно використовується вже сьогодні у смартфонах та навігаторах.

- Для відслідковування змін у стані елемента чи оточуючого середовища об'єкти повинні оснащуватися сенсорами.
- Для обробки та накопичення даних з сенсорів повинен використовуватися вбудований комп'ютер (наприклад *Raspberry Pi*, *Intel Edison*, *Arduino*).
- Для обміну інформацією між пристроями можуть бути використані технології бездротових мереж (*Wi-Fi*, *Bluetooth*, *ZigBee*, *6LoWPAN*).

#### **Засоби передачі даних в мережі**

Інтеграція з Інтернетом має на увазі, що пристрої будуть використовувати IP-адресу як унікальний ідентифікатор. Проте, через обмежені адресні простори в *IPv4* (що дозволяє використовувати 4,3 мільярда унікальних адрес), об'єктам IP доведеться використовувати *IPv6*, який забезпечує унікальними адресами мережевого рівня не менше 300 млн пристроїв на одного жителя Землі. Об'єктами в IP будуть не тільки пристрої із сенсорними можливостями, але також пристрої, які виконують дії (наприклад, лампочки або замки, якими керують через Інтернет). Значною мірою, майбутнє інтернету речей не буде можливим без підтримки *IPv6*, отже, глобальне впровадження *IPv6* у найближчі роки буде мати вирішальне значення для успішного розвитку IP в майбутньому.

Для бездротової передачі даних особливо важливу роль в побудові інтернету речей відіграють такі характеристики, як ефективність, відмовостійкість, адаптивність, можливість самоорганізації. Основне зацікавлення в цьому сенсі представляє стандарт *IEEE 802.15.4*, що управляє доступом для організації енергоефективних персональних мереж, і є основою для таких протоколів, як *ZigBee*, *WiFi*, *Bluetooth*, *6LoWPAN*.

*ZigBee* — це комунікаційна технологія, заснована на протоколі *IEEE 802.15.4* для реалізації низькошвидкісних бездротових приватних мереж. *ZigBee* володіє такими характеристиками, як низьке енергоспоживання, низька швидкість передачі даних, низька вартість і висока пропускна здатність. В даний час *ZigBee* використовується в основному при передаванні інформації між різними речами електронного обладнання, які знаходяться в межах короткої відстані і швидкості передачі даних не дуже висока. Це, в основному периферійні пристрої (миша, клавіатура) і побутова електроніка (*TV*, *DVD*), а також пристрої промислового управління (монітори, давачі і засоби автоматизації).

*WiFi* — це локальна бездротова технологія, яка використовує 2,4 ГГц надвисокої частоти або 5 ГГц супер-високочастотної радіохвилі. Ця технологія дуже добре підходить для передавання великих обсягів даних по бездротовій мережі між пристроями, але це також вимагає багато енергії для роботи і має невеликий рівень пропускної здатності даних. При використанні цієї технології потрібно буде замінювати батареї у всіх пристроях на регулярній основі.

*Bluetooth* — це бездротова технологія, яка використовується для передачі даних в персональних мережах. Він передає дані по смузі частот від 2,4 до 2,485 ГГц і працює на коротших відстанях, ніж *Wi-Fi*. Ви можете синхронізувати пару пристроїв, таких як телефони, навушники, колонки, комп'ютери і багато іншого. З розвитком *Bluetooth v4.0* з'явилася можливість реалізувати функцію низького енергоспоживання і збільшений радіус дії до декількох десятків метрів.

Серед провідних технологій важливу роль у розповсюдженні інтернету речей відіграють рішення *PLC* — технології побудови мереж передачі даних по лініях електропередач, оскільки у багатьох додатках присутній доступ до електромереж (наприклад, торгові автомати, банкомати, інтелектуальні лічильники, контролери освітлення спочатку підключені до мережі електропостачання). *6LoWPAN*, який реалізує шар *IPv6* як над *IEEE 802.15.4*, так і над *PLC*, будучи відкритим протоколом, стандартизованих *IETF*, відзначається як особливо важливий для розвитку інтернету речей.

#### **Сучасний стан**

Вже зараз інтернету речей приділяється увага на найвищому рівні, зокрема починаючи з 2009 року у Брюсселі при підтримці Єврокомісії проходять конференції *Annual Internet of Things*, на який виступають з доповідями єврокомісари, науковці та керівники провідних ІТ-компаній. За прогнозами аналітиків у найближчі роки очікується справжній бум інтернету речей. Так, за прогнозами Gartner, до 2020 року кількість підключених до всесвітньої мережі пристроїв становитиме 26 мільярдів, а дохід від продажу устаткування, програмного забезпечення та послуг становитиме 1,9 трлн дол. Деякі інші аналітичні агентства висловлюють ще більш оптимістичні прогнози. Найбільші світові ІТ компанії вже почали перегони за лідерство на цьому ринку. Так корпорація Intel у 2014 році після випуску «SoC Edison» оголосила конкурс «*Make it Wearable*» з призовим фондом \$1,3 млн на найкраще застосування своєї системи для концепції IoT та створила власний підрозділ «*Internet of Things Solutions Group*» для розвитку цього напрямку. Компанія «Google» на початку 2014 року за 3,2 млрд доларів купила невелику фірму «*Nest Labs*», яка займається випуском інтелектуальних термостатів. Спеціалісти цієї компанії займалися впровадженням на американському ринку технологій IoT. Виробники побутової техніки також

працюють у цьому напрямку. Так на виставці CES 2014 у Лас-Вегасі була представлена велика кількість побутової техніки (холодильники, телевізори, пральні машини) з можливістю підключення до інтернет.

Значення на ринку прогнозується на рівні 80 мільярдів доларів.

Лідерами у розробці та впровадженні інтернету речей є країни, в якій розвинена індустрія виробництва мікропроцесорів та вбудованих комп'ютерів — це США, Китай, Південна Корея. Також значний прогрес у цій галузі демонструють європейські країни та Японія.

### **Проблеми безпеки**

Інтернет речей може викликати величезні зміни у повсякденному житті, надавши звичайним користувачам абсолютно новий рівень комфорту. Але якщо елементи такої системи не будуть належним чином захищені від несанкціонованого втручання, за допомогою надійного криптографічного алгоритму, замість користі вони принесуть шкоду, надавши кіберзлочинцям лазівку для підриву інформаційної безпеки. Оскільки речі із вбудованими комп'ютерами зберігають дуже багато інформації про свого власника, зокрема можуть знати його точне місцезнаходження, доступ до такої інформації може допомогти зловмисникам вчинити злочин. Відсутність на даний час стандартів для захисту таких автономних мереж дещо сповільнює впровадження інтернету речей у повсякденне життя.

### **Список використаних джерел**

1. <https://nv.ua/ukr/science/lectures/lektorij-shcho-take-internet-rechej-i-navishcho-vin-potriben-1326653.html>
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет\\_речей](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей)

УДК 004.9

## **ШИФРОВАНИЕ МЕССЕНДЖЕРОВ**

**Нежинец А. В.**, студентка группы МКИн-161

Научный руководитель - **Яриловец А. В.**, к.т.н, доц.

Во все века люди пытались сохранить свои ценности, спрятать их в шкатулку и запереть на замок. Но в наш век, информационных технологий существует поговорка: “Кто владеет информацией тот владеет миром” и безопасность личной информации в таком ключе становится очень важным аспектом для нас.

Так как соцсети перестали быть местом для общения и превратились в место для самоутверждения и рекламы, то сейчас можно наблюдать тенденцию, когда люди постепенно "переходят" из соцсетей в более уютные мессенджеры, где никто не сможет до них достучаться, не зная номера телефона или никнейма. Поэтому эту нишу я считаю перспективной для разработок.

В докладе Amnesty International, опубликованном на официальном сайте организации, отмечается, что сохранность личной переписки является одним из ключевых прав человека. «Шифрование останавливает злоумышленников от кражи личной информации, а также помогает предотвратить незаконную правительственную слежку за нашим общением», — говорится в отчете.

Организация оценивала сервисы по пяти критериям: распознает ли компания угрозы свободе слова своих пользователей, применяется ли end-to-end-шифрование по умолчанию, уведомляются ли клиенты об опасности, грозящей их личной переписке, реакция на правительственные запросы и публикация технических характеристик своих систем шифрования.

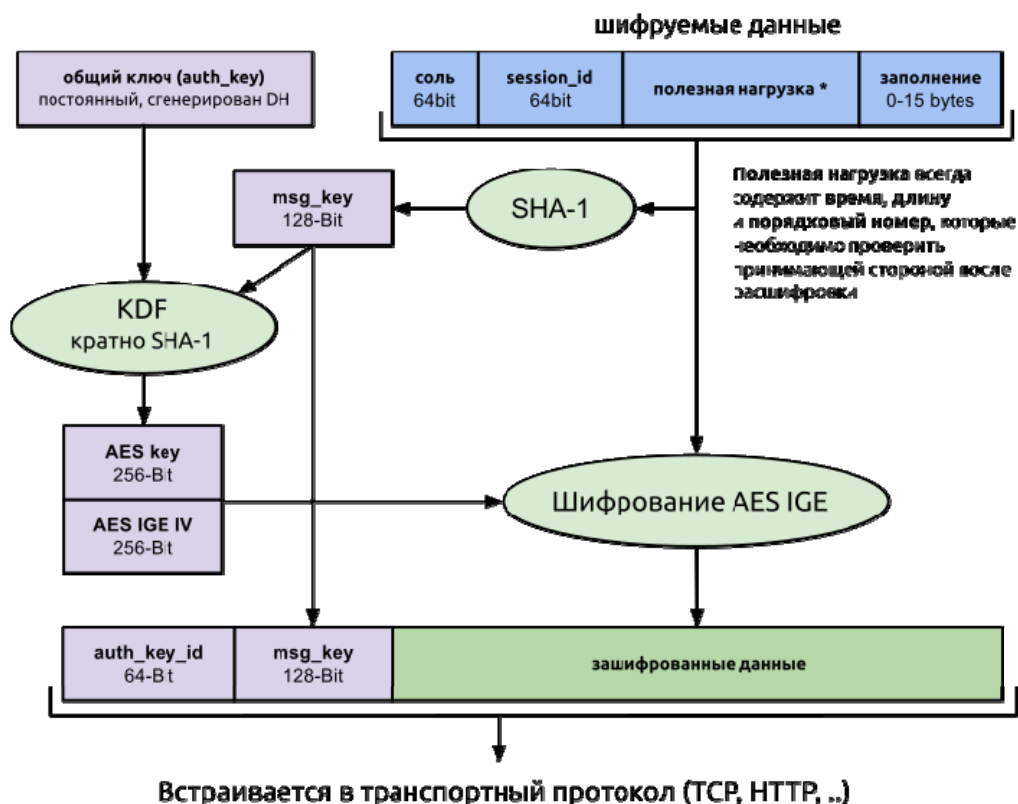
Результаты доклада:

1. Facebook: Facebook Messenger и WhatsApp, 73 балла;
2. Apple: iMessage и FaceTime, 67 балла;
3. Telegram, 67 балла;
4. Google: Duo, Allo и Hangouts, 53 балла.

Особое внимание авторы доклада уделили end-to-end-шифрованию. Так как у Telegram отключено шифрование end-to-end по умолчанию поэтому он занял 3 место, хотя по остальным показателям он обошел другие мессенджеры. Поэтому я считаю его наиболее перспективным.

MTProto — криптографический протокол, используемый в системе обмена сообщениями Telegram для шифрования переписки пользователей. Протокол был разработан Николаем Дуровым и другими программистами Telegram. В основе протокола лежит оригинальная комбинация симметричного алгоритма шифрования AES (в режиме IGE), протокол Диффи-Хеллмана для обмена 2048-битными RSA-ключами между двумя устройствами и ряд хеш-функций. Протокол допускает использование шифрования end-to-end.

## Шифрование MTProto



**NB:** После расшифровки, **msg\_key** должен быть равен SHA-1 хэшу полученных данных

Рис. 1. Шифрование MTProto

Прежде чем сообщение (или составное сообщение / сообщение из нескольких частей) будет передано по сети с использованием транспортного протокола, оно зашифровывается определённым образом, и вверху сообщения добавляется внешний заголовок, который представляет собой: 64-битный идентификатор ключа (**auth\_key\_id**) и 128-битный ключ сообщения (**msg\_key**).

Ключ юзера (**auth\_key**) вместе с ключом сообщения (**msg\_key**) определяет актуальный (текущий) 256-битный ключ (**AES key**) и 256-битный вектор инициализации (**AES IGE IV**), который шифрует сообщение, используя AES-256 шифрование с расширением неопределённого искажения (infinite garble extension, IGE). Обратите внимание, что часть сообщения, которая должна быть зашифрована, содержит переменные данные (сессию, ID сообщения, порядковый номер, соль сервера), которые явно оказывают влияние на ключ сообщения (и таким образом на ключ AES и iv). Ключ сообщения определяется 128 битами нижнего порядка от SHA1 тела сообщения (включая сессию, ID сообщения, и т. д.).

Многие хакеры уже пытались взломать Telegram, но кругленькая сумма, которую Дуров обещал за это, пока так и не нашла своего владельца. Это говорит о том, что криптография мессенджера заслуживает уважения.

### Список використаних джерел

1. <https://tigrm.ru/docs/mtproto/description>
2. <https://www.amnesty.org/en/documents/pol40/4985/2016/en/>
3. <https://tigrm.ru/faq#security>

## СПОСОБЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗ БЕЗОПАСНОСТИ

**Титаренко В. А.**, студ. гр. МКИн-161  
Науковий керівник - **Нестеренко С. О.**, к.т.н., доц.

На даний час активно набирають популярність розумні системи ті пристрої. Метою роботи є дослідити існуючі рішення за зірними критеріями, особливо з точки зору безпеки. Безпека вибрана не випадково, так як останнім часом стається чимало хоперських атак.

Так як системи будуть розглядатися з точки зору безпеки розглянемо цілі, з якими зловмисники можуть втрутитися в роботу системи. Цілями втручання можуть бути:

- Несанкціонованій збір інформації
- Несанкціоноване керування
- Пошкодження роботи системи

Також в залежності від виду комунікацій у системі можливі різні шляхи втручання. В роботі розглянуті втручання в наступні системи:

- Дротові
- Бездротові
- Комп'ютерні мережі
- Хмарні сервіси
- Універсальні шляхи втручання

Для дослідження бралися популярні системи. Нажаль не всі пристрої було можливо придбати по причині нестатку коштів та деякі пристрої на грані закону. Тестування проводилось на можливість несанкціонована отримати контроль над пристроєм, підробити данні чи завадити нормальній роботі пристрою.

В ході роботи виявлено, що протидіяти глушилкам майже неможливо але в деяких сучасних системах домашньої автоматизації є механізм детектування глушення, мета якого включити сигнал тривоги.

Також тестувалися мережеві атаки на пристрої на базі ESP8266, в ході чого було виявлено вразливість до деяких видів атак. Також виявлено, що SSL оминати нескладно, так як не виконується правильна перевірка сертифікату.

Захист власних мереж від загроз для більшості користувачів складається з наступних пунктів:

- Не приєднувати свої пристрої до мереж, яким ви не довіряєте
- Не приєднувати до своєї мережі пристрої, яким ви не довіряєте
- Регулярно перевіряти пристрої, які приєднані до вашої мережі
- Бажано використовувати ПЗ для мережевого захисту та моніторингу
- З недовірених мереж виходити в інтернет лише через Proху або VPN, яким ви довіряєте
- Правильно налаштоване мережеве обладнання може завадити більшості атак, але таке обладнання має відносно високу ціну

В ході роботи з'ясовано, що більшість систем, які створені та які можливо придбати на території України мають деякі вразливості в безпеці, які особливо проявляються при неправильному налаштуванні.

### Список джерел

1. Sonoff switch complete hack without firmware upgrade: <https://blog.ipsumdomus.com/sonoff-switch-complete-hack-without-firmware-upgrade-1b2d6632c01?gi=c5a30cfd6f23>
2. Безпека (визначення) <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>
3. Купить глушилку мобильных телефонов, глушилка GPS, глушилка GSM, глушилка сотовых телефонов, подавитель 3G и Wi-Fi, глушитель Wifi, блокиратор сотовой связи, генератор шума и помех: <https://glushilka.com.ua/>
4. ARP-spoofing (визначення) – <https://ru.wikipedia.org/wiki/ARP-spoofing>

## КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ВІДЛАДКИ АПАРАТНИХ ПРОЕКТІВ НА ПЛІС

Тур Г. М., студ. гр. МКІн-161

Научний керівник: Іванець С. А., к.т.н., доцент

В наш час майже всі промислові системи включають в себе вбудовані комп'ютерні системи, які виконують ряд важливих функцій таких як управління виконавчими механізмами та електронними пристроями, моніторинг стану системи, діагностика системи та інші. Разом з тим, програмне забезпечення являється одною з основних причин збоїв або відмов промислових систем [1]. Отже для розробки якісної системи необхідно якомога ретельніше протестувати її програмне забезпечення. Також зазвичай розробка комп'ютерних систем потребує суттєвих витрат часу на відлагодження системи, а у випадку розробки складних промислових систем, це призводить і до значних грошових витрат на фізичні компоненти системи.

Зараз існує два підходи до вирішення проблеми тестування та відлагодження вбудованих комп'ютерних систем:

- тестування та відладка з використанням реальних апаратів та пристроїв;
- використання комп'ютерних моделей, які замінюють всю систему або деяку її частину.

Перший підхід використовується тільки в аматорських проектах та на фінальних етапах тестування вбудованих систем, оскільки він може бути досить дорогим та може зменшувати темп розробки.

Далі розглянемо різні підходи до тестування та відладки вбудованих комп'ютерних систем, які базуються на моделюванні.

**Software-in-the-loop** моделювання являє собою методику тестування складної вбудованої системи при якій, як і модуль керування, так і об'єкт управління замінюються на їхні комп'ютерні моделі. Такий підхід дозволяє суттєво спростити розробку прототипа моделі системи керування, оскільки програмний прототип дуже легко відлагоджувати, його можна змінювати на лету, а також дозволяє відлагоджувати модель паралельно з розробкою апаратної частини системи керування.

**Hardware-in-the-loop** моделювання являє собою методику тестування вбудованої системи керування у якій використовується готова апаратна реалізація системи керування, а замість об'єкта керування використовується його комп'ютерна модель, що працює у реальному часі. Основною перевагою цієї методики тестування являється можливість тестувати та відлагоджувати систему керування без використання реального об'єкта керування, це дозволяє суттєво зменшити вартість та час витрачені на розробку системи керування складним об'єктом і покрити тестами велику частину функціоналу системи.

Зазвичай обидва ці підходи використовуються разом, але на різних етапах розробки вбудованої комп'ютерної системи. Нижче на рисунку 1 зображено типовий процес розробки системи з використанням комп'ютерного моделювання.



Рис. 1. Типовий процес розробки вбудованої системи з використанням комп'ютерного моделювання [2]

Розглянемо далі більш детально hardware-in-the-loop моделювання та особливості його застосування до ПЛІС сімейства Altera.

Для реалізації hardware-in-the-loop моделювання був розроблений ряд програмно-апаратних систем. Більшість таких систем можна умовно розділити за критерієм масштабності системи яка моделюється.

Прикладом масштабних проектів, є вбудовані комп'ютерні систему у літаках, автомобілях або складні системи автоматики на підприємствах. Зазвичай вони мають велику кількість різноманітної периферії, мультикомп'ютерну обробку даних у реальному часі та потребують досить складних тестів аварійних режимів. Для таких проектів є ряд рішень – DSPACE SCALEXIO, Simulink Real-Time, вони забезпечують роботу із досить складними системами реального часу, але при цьому вони є дуже складними та дорогими.

Для менш масштабних проектів, таких як система керуванням електродвигуном на ПЛІС, існує рішення такі як HDL Verifier, які забезпечують лише шар обміну даними між наявною прошивкою та комп'ютерною моделлю. При цьому таке hardware-in-the-loop тестування може виконуватися в режимі реального часу, або бути синхронізованим з кроком обчислення моделі на комп'ютері. HDL Verifier дозволяє організувати обмін даними з ПЛІС через PCI-Express, Gigabit Ethernet або через JTAG інтерфейс. Суттєвим недоліком є те, що HDL Verifier підтримує дуже мало відлагоджувальних плат, а для інших плат потрібно реалізовувати підтримку самостійно.

Розглянемо засоби які поставляються виробником ПЛІС Altera для реалізації hardware-in-the-loop тестування. Кожна ПЛІС сімейства Altera має вбудований JTAG інтерфейс який використовується для завантаження прошивки, тестування та організації дуплексного обміну даними між персональним комп'ютером та ПЛІС. Разом із середовищем Quartus II поставляється IP-Core Virtual JTAG, який забезпечує взаємодію між HDL кодом та JTAG інтерфейсом, та демон quartus\_stp, який надає інтерфейс для скриптів на мові TCL для взаємодії з JTAG інтерфейсом. Обмін даними в цих засобах організований з використанням пропріетарних розширень JTAG інтерфейсу. Також в процесі розробки є відкрита реалізація демона quartus\_stp, яка являється реверс-інжинірингом пропріетарного протоколу [4], яка має простіший інтерфейс і не потребує написання скриптів на мові TCL.

#### Список використаних джерел

1. Why embedded systmes fail. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://spectrum.ieee.org/computing/software/why-software-fails>
2. The What, Where and Why of Real-Time Simulation. B elanger, J. Venne, P. Paquin, J.N. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: [https://www.opal-rt.com/wp-content/themes/enfold-opal/pdf/L00161\\_0436.pdf](https://www.opal-rt.com/wp-content/themes/enfold-opal/pdf/L00161_0436.pdf)
3. Virtual JTAG implementation for Altera devices. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://github.com/binary-logic/vj-uart/blob/master/README.md>

УДК 621.923.42

## CREATING A CHAT BOT TO DETERMINE THE LEVEL OF COMPANY SECURITY CULTURE

Yanko A. I., group MPIp-171

Scientific director: Dorosh M. S., Candidate of Technical Sciences, assistant professor

Intensive development of information and communication technologies, as well as the rapid growth of the information flow contribute to the intensification of negative information influences on a person and keep the problem of information security of an individual in the foreground.

Today, every company, being part of the information society, feels the need to protect one of its main assets - information. Such protection can not be effective, based only on formal technical solutions. There is a need to build a common culture of information security (IT): each employee should have a sense of the value of information, an understanding of why exactly this or that procedure of information protection is introduced, which sometimes causes inconvenience. Incitement of such a culture can be the first step in the systematization of approaches and actions for the protection of information in the company, where previously nothing was done in terms of information security. Even without technical measures, the introduction of the culture of the IS itself reduces the risks in this area.

The most obvious explanation is the need to protect the information in the language of figures, showing which losses in the monetary equivalent may be caused by leakage of company's "secrets" or distortion of data. There is a whole list of possible risks for such a situation. Some of them are easily financially viable, others rely on statistical indicators and only approximate values.

To date, there are many ways to solve this problem, but most of them are not rational and lead to significant losses of companies.

In connection with this, there was a need to create an effective system of information security and easy possibility of its "popularization" among employees.

Popularization is a valid, important component of the future system. Therefore, it was decided to create an application in the form of a chat-bot of the famous cross-platform messenger - Telegram.

Bots are intended to perform work, monotonous and repetitive, with the highest possible speed (obviously, much higher than human capabilities). A server servicing person can place a robots.txt file on the server containing restrictions that must obey the bots.

A chat bot may give a fairly adequate answer to a question formulated in the correct Russian language (or any other work that is supported). Such a bot is quite easy to adapt to any subject and easily embedded among the company's employees.

The main purpose of the bot to be developed will be to determine the culture of safety by answering important, causing questions, which form the percentage security level, a verbal description, as well as a brief list of tips for increasing the level of security culture, if necessary.

In conclusion, we can say that such an application will greatly facilitate the work of companies in the field of security culture and reduce the risk of failure among employees. It will also reduce the cost of solving problems with information leakage.

#### References

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-kultura-i-informatsionnaya-bezopasnost-lichnosti>
2. <https://indeed-id.ru/blog/?p=988>
3. <http://www.aspectspb.ru/company/history/press/sx/art/331024/cp/1/br/307485/discart/331024.html>
4. <https://books.google.com.ua/books?id=y1=onepage&q&f=false>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-kultura-kak-resurs-obespecheniya-bezopasnosti-lichnosti-v-informatsionnom-obshchestve>
6. Чурашева О.Л. Библиометрический анализ публикаций по проблеме формирования информационной культуры личности // Библиосфера. 2014. № 3. С. 69-73.

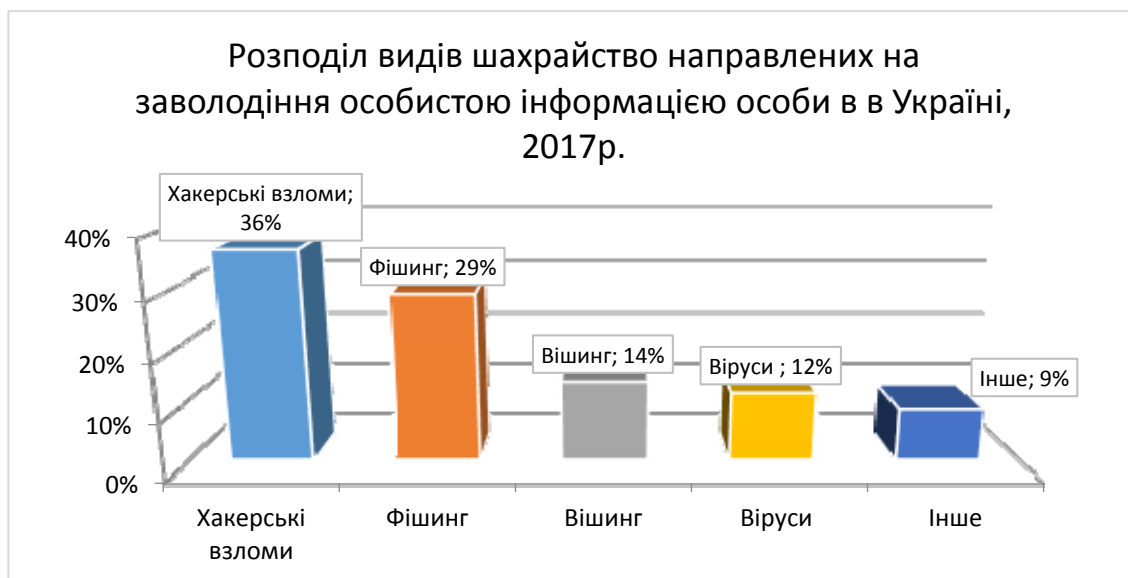


УДК 004.056.5

**ФІШИНГ ЯК СПОСІБ НЕЗАКОННОГО ЗАВОЛОДІННЯ  
КОНФІДЕНЦІЙНИМИ ДАНИМИ ОСОБИСТОСТІ**

Багдасарова В. Д., студ. гр. КБ – 171  
Науковий керівник: Петренко Т. А., ст. викладач

З розвитком інтернет-технологій і розширенням інтернет-простору збільшується ймовірність зіткнення з шахрайством. Останнього часу широкої популярності набув фішинг - різновид шахрайської діяльності, метою якої є отримання доступу до конфіденційної інформації користувача. Це досягається шляхом крадіжки паролів, номерів кредитних карт, банківських рахунків та іншої конфіденційної інформації за допомогою підроблених сайтів відомих банків, соціальних мереж, тощо. Отримані на пошту, підроблені повідомлення від банків, провайдерів, платіжних систем та інших організацій про те, що з якоїсь причини одержувачу терміново потрібно передати/оновити особисті дані перенаправляють користувача на фішингові онлайн-ресурси.



Якщо розглянути список атакованих за допомогою фішингу платіжних систем на рівні організацій, то перше місце в рейтингу займають PayPal (28,25%). За нею з невеликим відривом підуть Visa (25,78%) і American Express (24,38%) [1]. Метою фішерів, що атакують клієнтів популярних платіжних систем є будь-які персональні і платіжні дані, дані для доступу до акаунтів і т.п. Злочинці часто розміщують шахрайський контент на ресурсах з високою репутацією, щоб завоювати довіру користувача та обійти чорні списки. Наприклад: підроблена сторінка служби підтримки PayPal, розташована на сервісі «Google Сайти». Після натискання на банер користувач перенаправляється на фішингову сторінку, де йому пропонують ввести дані від свого акаунта в платіжній системі.

Згідно з даними асоціації ЕМА кількість фішингових сайтів, які виманюють карткові реквізити у власників платіжних карт, в 2016 році стало рекордним - 174 шахрайських веб-ресурсу були виявлені і закриті. Якщо порівнювати з показниками 2015 року, то масштаби дій фішерів виросли більш, ніж в 4,5 разів. В 2017 році число фішингових сайтів продовжувало зростати [2].

Зовнішній вид фішингових сайтів збігається з офіційним сайтом, під який намагаються підробити свій сайт шахраї. Зайшовши на підроблений сайт, користувач вводить у відповідні рядки свій логін і пароль, а далі аферисти отримують доступ в кращому випадку до його поштової скриньки, в гіршому - до електронного рахунку. Фішингові сайти, як правило, живуть недовго (в середньому - 5 днів). Так як анти-фішингові фільтри досить швидко отримують інформацію про нові загрози, фішерами доводиться реєструвати всі нові і нові сайти.

Методи роботи фішерів:

1. Посилання, дуже схожі на URL оригінальних сайтів. Єдиний спосіб визначити, що це не справжня сторінка — подивитися на рядок адреси браузера. Якщо поглянути ліворуч від першої скісної риски в **http://**,

ви помітите, що ім'я домену — це точно не google.com (наприклад), а «...google.com.evilmphishingsite.com...» сайт, на якому ви фактично перебуваєте, — це **evilphishingsite.com..**

2. Обхід фільтрів. Фішери часто замість тексту використовують зображення, що ускладнює виявлення шахрайських електронних листів антифішинговими фільтрами. Але фахівці навчилися боротися і з цим видом фішингу. Так, фільтри поштових програм можуть автоматично блокувати зображення, надіслані з адрес, що не входять в адресну книгу. До того ж з'явилися технології, здатні обробляти і порівнювати зображення з сигнатурами однотипних картинок, які використовуються для спаму і фішингу.

3. Соціальна інженерія. Фішери намагаються своїми діями стривожити користувача і викликати його негайну реакцію. Тому, наприклад, повідомлення електронної пошти з заголовком «щоб відновити доступ до свого банківського рахунку ...», як правило, привертає увагу і змушує людину пройти по веб-посиланням для отримання більш докладної інформації [3].

Як розпізнати фішинговий сайт:

- Це невідомий, новий, неперевірений веб-сервіс. У нього немає репутації: немає інформації про нього в Інтернет. А відгуки, якщо і є, то негативні;

- Невідомий веб-сервіс внесений до списків Громадян шахрайських сайтів, розташований на сайті Асоціації ЕМА;

- Веб-сервіс обіцяє неймовірно вигідні умови, наприклад, «грошові перекази без комісій»;

- Вітчизняний веб-сервіс зареєстрований строком на 1 рік і не на українському домені .ua, реєстрація на якому вимагає певних дозволів і є досить складною процедурою (шахраї не хочуть «складнощів» і реєструють сайти на інших доменах, де обмежень немає);

- Назва сайту і назва в адресному рядку сайту відрізняються;

- На сторінках веб-ресурсу є помилки, друкарські помилки, неточності, неякісні фото.

Методи боротьби з фішингом:

1. Навчання користувачів. Один з методів боротьби з фішингом полягає в тому, щоб навчити людей розрізняти фішинг і боротися з ним.

2. Технічні методи:

a. Браузери, що попереджають про загрозу фішингу. Таким напрямком боротьби з фішингом є створення списку фішингових сайтів і подальша зв'язка з ним. Подібна система існує в браузерах Internet Explorer, Mozilla Firefox, тощо і використовують антифішинговий систему Google.

b. Ускладнення процедури авторизації. Сайти пропонують користувачам вибрати особисте зображення і відображає це зображення з кожною формою введення пароля, користувачам банківських послуг слід вводити пароль лише тоді, коли вони бачать вибране зображення.

c. Боротьба з фішингом в поштових повідомленнях. Спеціалізовані спам-фільтри можуть зменшити число фішингових електронних повідомлень, одержуваних користувачами. Ця методика ґрунтується на машинному навчанні та обробці природної мови при аналізі фішингових листів.

d. Послуги моніторингу. Деякі компанії пропонують банкам і іншим організаціям, потенційно схильним до фішингових атак послуги цілодобового контролю, аналізу і допомоги в закритті фішингових сайтів. Фізичні особи можуть допомагати подібним групам, повідомляючи про випадки фішингу.

3. Персональний антифішинг - це програми для захисту від фішингу. Принцип роботи антифішинга полягає в оповіщенні користувача про те, що він потрапив на підроблений або підозрілий сайт, створений спеціально для збору логінів і паролів до платіжних систем, веб-банкінг і т.д. До таких програм відносять: Kaspersky Internet Security, Avast Internet Security, інші [4].

Успіху фішинг-афер сприяє низький рівень обізнаності користувачів про правила роботи компаній, від імені яких діють злочинці. Кілька років тому була створена Anti-Phishing Working Group (APWG) - група з боротьби з фішингом, в яку входять як компанії - «мішені» фішерів, так і компанії, які розробляють анти-фішингових / анти-спамерських софт. В рамках діяльності APWG проводяться ознайомчі заходи для користувачів, також члени APWG інформують одна одну про нові фішерських сайтах і погрози. Зараз APWG налічує більше 2500 учасників, серед яких є найбільші світові банки і провідні ІТ-компанії [5].

Висновок

Перший квартал запам'ятався спадом кількості шкідливого фішинг-спаму з ботнету Necurs: у порівнянні з минулим звітним періодом кількість таких розсилок скоротилося в рази. Однак затишшя може бути тимчасовим: імовірно, зловмисники вирішили призупинити розсилки до тих пір, поки не спаде галас навколо програм-шифрувальників.

Атаки фішерів стають все більш продуманими, застосовуються методи соціальної інженерії. Але в будь-якому випадку клієнта намагаються налякати, придумати критичну причину для того, щоб він видав свою особисту інформацію. Як правило, повідомлення містять загрози, наприклад, заблокувати рахунок в разі невиконання одержувачем вимог, викладених в повідомленні. Часто в якості причини, по якій користувач нібито повинен видати конфіденційну інформацію, фішери називають необхідність поліпшити антифішинговий системи.

#### Список використаних джерел

1. Як розпізнати фішинговий сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://blog.easypay.ua/uk/yak-gozpiznati-fishingoviy-sayt/>
2. Фишинг в 2017 году: осведомленность – лучшая защита от ловушек [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ema.com.ua/phishing-statistics-results-2017/>  
Що таке фішинг? [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.godaddy.com/help/sho-take-fishing-346>
3. Фишинг, складові [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B3>
4. Фишинг, вішинг, варміг [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://vse-prosto.xn--b1ag1aeig3e.xn--p1ai/fishing-phishing-vishing-vishing-farming.html>

УДК 004.942

## ГРІД ЯК ПОТЕНЦІЙНА СВІТОВА КОНЦЕПЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Біленький Г. С., студ. гр. ІБ-151

Науковий керівник: Ткач Ю. М., к.пед.н., доц.

**Грід** — це географічно розподілена інфраструктура, яка об'єднує множину різних типів, доступ до яких користувач може отримати з будь-якої точки, незалежно від місця їх розміщення. Грід надає колективний розподілений режим доступу до ресурсів і до зв'язаних з ними послугами в рамках глобально-розподілених організацій(підприємства які спільно використовують глобальні ресурси, бази даних, спеціалізоване програмне забезпечення).

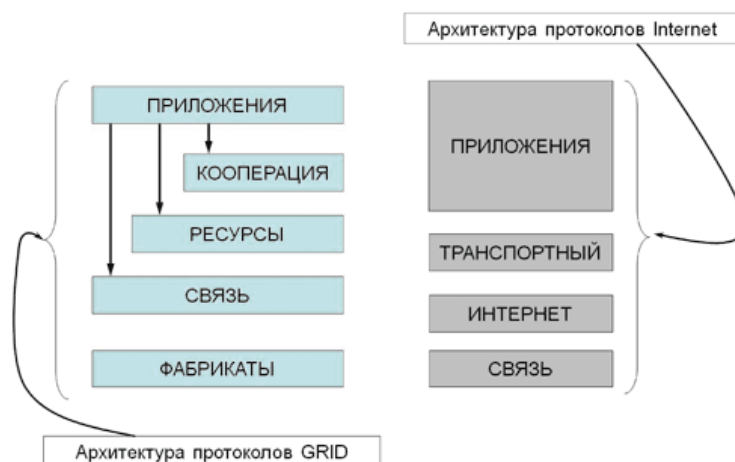
Грід є формою розподілених обчислень, в якому багато комп'ютерів об'єднані в один потужний віртуальний комп'ютер, і які працюють разом для виконання трудомістких завдань. Для певних додатків, «Грід» обчислення можна розглядати як спеціальний тип паралельних обчислень які покладаються на цілі комп'ютери(обладнані процесорами, пам'ятю, живленням, мережевим інтерфейсом і тд.), під'єднані до комп'ютерної мережі(приватної або публічної) звичайним мережевим інтерфейсом, таким як Ethernet.

Грід обчислення з'єднує комп'ютери з багатьох адміністративних доменів для досягнення певних цілей. Одні з основних стратегій Грід обчислень є використання проміжного ПЗ, яке може адаптуватися під завдання, що розв'язується в одному віртуальному домені, для того щоб розподілити шматки програм серед декількох комп'ютерів, іноді навіть серед тисяч. Грід обчислення включає обчислення в розподіленій манері, що може включати використання великих кластерів. Розмір сітки може варіюватися від слабо прикутих до мережі робочих станцій в межах корпорації, до сильно прикутих до мережі комп'ютерних робочих станцій публічної корпорації з багатьма компаніями та мережами.

### Переваги між Грід-обчислюванням та Суперкомп'ютерами

«Розподілені» або «грід» обчислення загалом є спеціальним типом паралельних обчислень що покладається на цілі комп'ютери(з повною комплектацією), під'єднані до комп'ютерної мережі(приватної або публічної) звичайним мережевим інтерфейсом, в той час як звичайний суперкомп'ютер містить безліч процесорів, підключених до локальної високошвидкісної шини.

Основною перевагою розподілених обчислень є те, що окремий осередок обчислювальної системи може бути придбаний як звичайний неспеціалізований комп'ютер. Таким чином можна отримати практично ті ж обчислювальні потужності, що і на звичайних суперкомп'ютерах, але з набагато меншою вартістю.



Також є певні відмінності у програмуванні та устаткуванні. Писати програми які працюють у середовищі суперкомп'ютера, що може мати унікальну операційну систему, може бути дорого і складно. Якщо проблема може бути адекватно розпаралелена, тонкий шар грід інфраструктури може дозволити

звичайній програмі запуститись на декількох машинах. Це робить можливим написання та відлагоджування на одній машині, і виключає ускладнення через декілька однакових програм запущених одночасно в спільній пам'яті і просторі збереження даних.

### Грід в Україні

UGRID — проект створення національної української мережі Грід та інтеграції її у загальноєвропейську, підготовлений Національним технічним університетом «Київський політехнічний інститут».

Національна Грід-програма КМ України. Основні виконавці — Міністерство освіти та науки України і Національна академія наук.

Грід-платформа (2004 р.) Інституту теоретичної фізики та Обчислювального центру Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка.

ІТФ розроблено Грід-проект для НАН України.

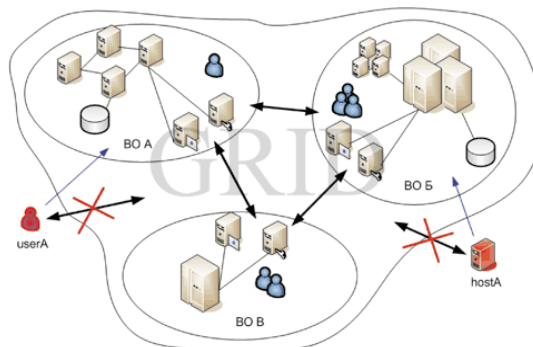
У лабораторії Грід-технологій ІТФ створено перший Грід-сегмент НАН України (об'єднує кластери ІТФ, ІКБГІ, ІМБГ, ГАО, КНУ, ІК, ІКД). Системним інтегратором по впровадженню більшості обчислювальних кластерів Грід-сегменту виступила компанія Юстар.

Грід-кластери (обчислювальний кластер, який є перспективним для включення у Грід-мережу) створені у:

- Харківському фізико-технічному інституті
- Національному технічному університеті «Київський політехнічний інститут»
- Інституті теоретичної фізики НАН України (ІТФ)
- Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України (ІФН)
- Київському національному університету ім. Т. Г. Шевченка (КНУ)
- Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» (ІХБГ)
- Інституті молекулярної біології і генетики НАН України (ІМБГ)
- Головній астрономічній обсерваторії (ГАО)
- Інституті фізики конденсованих систем (ІФКС)
- Інституті кібернетики НАН України (ІК)
- Інституті космічних досліджень (ІКД)

### Можливості в подальшому

Завданням обчислювальної інфраструктури є надання обчислювальних ресурсів для функціонування СЕН. До її складу входить обчислювальна апаратура, системне програмне забезпечення, канали зв'язку. Ця платформа може функціонувати на окремому комп'ютері, в локальній обчислювальній мережі певної організаційної структури (кафедри, факультету, навчального закладу тощо), у корпоративній мережі (групи навчальних закладів, Міністерства освіти і т.д.), віртуальному середовищі Web-простору, віртуальних областях GRID- чи cloud computing-середовищ. Проекти та застосування



Також завдяки такій технології можлива новий спосіб співпраці між країнами.

Зараз багато ресурсів покладено на боротьбу з кіберзлочинністю, багатьох сил, часу та людських можливостей використовується для подолання інформаційних загроз свого регіону ресурсами однієї країни. Завдяки Грід-співробітництву багато країн зможуть використовувати спільні ресурси для майже миттєвого придушення будь-яких кібератак та інших посягань на інтелектуальну власність.

### Список використаних джерел

1. Створення комплексної системи захисту інформаційних ресурсів у національній грід-інфраструктурі України / А.Г. Загородній, О.М. Боровська, С.Я. Свістунів, І.П. Сініцин, Є.С. Родін
2. Market-Oriented Grid and Utility Computing - Rajkumar Buyya (Editor), Kris Bubendorfer (Editor) (російськомовний переклад)
3. Український національний грід - учасник міжнародного об'єднання NorduGrid [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://supercomputer.com.ua/ua/40-ukrajinskii-nacionalnii-grid-uchasnik-mizhnarodnogo-obdnannya-nordugrid.html>.

## ВИКОРИСТАННЯ VPN ЯК СПОСІБ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Бойко К. В., студ. гр КБ-161, Базилевич В. М., к.е.н., доцент

Сьогодні, конфіденційність даних викликає серйозне занепокоєння серед людей. Це викликано через велику кількість особистих даних, які стають доступні через Інтернет, цифровий всесвіт, саме там веб-сайти збирають вашу особисту інформацію та можуть продати її рекламодавцям за гроші. А хакери, в свою чергу можуть з легкістю викрасти ваші дані з погано захищених комп'ютерів.

Якщо цих прикладів недостатньо, то Сенат США, наприклад, нещодавно проголосував за скасування правил конфіденційності, які змусили інтернет-провайдерів отримати дозвіл, перш ніж продавати рекламодавцям вашу історію веб-перегляду та використання додатків.

Інтернет-провайдери, наприклад такі як *Verizon, Comcast* та *AT & T*, можуть збирати та продавати дані про те, що ви купуєте, а також про те, що ви шукаєте, для рекламодавців без вашої згоди, щоб заробити більше грошей.

Ви можете мене запитати, як же запобігти шпигунству інтернет-провайдерів та хакерів за вами?

Одним із варіантів є - **приватний веб-перегляд**. Якщо ви турбуєтеся про крадіїв особистої інформації або Інтернет-провайдерів, які шпигують або обмежують ваш трафік, найефективніший спосіб захистити вашу конфіденційність в Інтернеті полягає в тому, щоб уникнути розповсюдження вашої інформації в публічних мережах, тому використовуйте VPN.

**VPN** (Віртуальна приватна мережа) - це захищений тунель між вашим комп'ютером та пунктами призначення, які ви відвідуєте в Інтернеті. Ваш комп'ютер підключається до сервера VPN, який може бути розташованим у будь-якій точці світу, а ваш веб-трафік потім проходить через цей сервер.

Тож як результат - ви перебуваєте в Інтернеті з географічного розташування цього сервера, а не розташування вашого комп'ютера. Таким чином, ваша особистість залишається анонімною.

Поки ви під'єднані до VPN, постачальник VPN призначить вам віртуальну IP-адресу. Хоча ваша реальна IP-адреса все-таки буде використовуватися для підключення до зазначеної VPN, в той час як весь інший трафік буде проходити по тунелю через вашу приватну мережу, і тому цей зовнішній трафік буде підключатися тільки до другої віртуальної IP-адреси.

Тобто, якщо уявити VPN як *готель*, то ви насправді не живете там, ви тільки залишаєтесь на деякий час. Цей час технічно може бути невизначеним, але це не змінює ваше постійне місце проживання. Хоча в цьому готелі ви можете отримувати пошту, як і раніше, але тільки зараз, його потрібно відправити в готель і номер вашої кімнати, а не до вашого дому. Ваш готель може знати вашу справжню адресу, але всім іншим доведеться пройти через адресу готелю, щоб зв'язатися з вами.

Щоб забезпечити конфіденційність ваших даних, VPN шифрує дані. Деякі VPN використовують протокол SSL (Secure Sockets Layer) для шифрування, коли як інші можуть використовувати IPSec або PPTP, щоб зберегти вашу інформацію зашифрованою від сторонніх очей.

- **IPsec** (скорочення від *IP Security*) — набір протоколів для забезпечення захисту даних, що передаються за допомогою протоколу IP, дозволяє здійснювати підтвердження справжності та/або шифрування IP-пакетів. IPsec також містить в собі протоколи для захищеного обміну ключами в мережі Інтернет.

- **PPTP** (*Point-to-Point Tunneling Protocol*) — тунельний протокол типу точка-точка, що дозволяє комп'ютеру встановлювати захищене з'єднання з сервером за рахунок створення спеціального тунелю в стандартній, незахищеній мережі. PPTP поміщає (інкапсулює) кадри PPP в IP-пакети для передачі по глобальній IP-мережі, наприклад Інтернет.

VPN стає дедалі популярнішим в колах за межами світу бізнесу. Тож, якщо підсумувати, то основними перевагами використання VPN є:

- Підвищення безпеки;
- Розблокування заблокованих веб-сайти;
- Інтернет-анонімність;
- Уникнення кібер-атак (тощо).

Інакше кажучи, переваги віртуальної приватної мережі точно такі ж, як переваги зміни IP-адреси. VPN призначають нову IP-адресу системам, підключеним до них. Під час підключення до віртуальної мережі вам буде призначено другу IP-адресу, яка підробляє ваш реальний. Налаштування вашого VPN-клієнта займає хвилини, і після того, як ви все налаштуєте, і підключитесь до нього, то таким чином, зміна вашого IP-процесу відбувається за натисненням лише однієї кнопки!

Отже, у результаті зробленого аналізу та власного досвіду, можна з легкістю стверджувати, що проблема анонімності в Інтернеті є досить актуальною у наш час, тому використання VPN та приховування вашої IP-адреси є хорошим кроком у напрямку захисту особистої інформації в Інтернеті.

#### Список використаних джерел

1. Who can spy you and how to avoid internet surveillance [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cactusvpn.com/beginners-guide-to-online-privacy/who-can-spy-you-avoid-internet-surveillance/>.
2. IPsec [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/IPsec>.
3. Use secure VPNs to prevent ISPs from spying on you [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://thehackernews.com/2017/03/secure-vpn-services.html>.
4. PPTP [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PPTP>.

УДК 004.056.55

## МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ КВАНТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Бондар В. О.**, студ. гр. КБ – 171

Науковий керівник: **Петренко Т. А.**, ст. викладач

Впровадження квантових технологій в комп'ютерні системи кардинально змінює процес обчислювання і сприйняття інформації машиною. На відміну від простої бінарної системи, в якій все кодується у вигляді нулів і одиниць, квантовий комп'ютер аналізує кубіти як обидві ці сутності одночасно, що дозволяє йому розраховувати результат безлічі різних сценаріїв також одночасно. А значить, вони можуть підірвати основу всіх сучасних стандартів шифрування.

На сьогоднішній день квантова криптографія є найбільш актуальною областю квантової інформатики з точки зору практичного застосування.

Сучасна квантова криптографія містить в собі методи захисту конфіденційної інформації, які мають відповідні аналоги і в класичній криптографії, а саме: квантове розподілення секретних ключів для їх подальшого використання в симетричних криптосистемах, квантовий прямий безпечний зв'язок (передавання секретних повідомлень без шифрування), квантове розділення секрету, квантовий потоковий шифр, квантовий цифровий підпис тощо [1]. Використання специфічних властивостей квантових систем, які служать носіями інформації в протоколах квантової криптографії, дає можливість досягти при вирішенні деяких завдань захисту інформації безумовної (теоретико-інформаційної) стійкості, яка не залежить від обчислювальних та інших можливостей зломисника. Це є основною перевагою квантових криптографічних методів над традиційними, зокрема над методами асиметричної криптографії, які мають тільки обчислювальну стійкість [2].

В Україні теоретичними розробками займаються вчені у Національному авіаційному університеті, Національному університеті України «Київський політехнічний інститут» імені Сікорського, Одеській академії зв'язку та Інституті фізики НАНУ (Київ). Дослідження переважно спрямовані на розробку нових протоколів квантової криптографії, методів підвищення секретності існуючих протоколів, а також на моделювання процесів передавання та перехоплення інформації квантовими каналами з шумом. Значний внесок у розвиток квантової криптографії зробили О. Гомонай, А. Еккерт, С. Кілін, С. Молотков, М.Нільсен, К. Румянцев, А. Семенов, В. Усенко, Д. Хорошко, І. Чанг та ін.

Серед найпоширеніших методів захисту інформації на базі квантових технологій називають квантовий розподіл ключів. Його переваги полягають у забезпеченні теоретико-інформаційної стійкості та обов'язковому виявленні стороннього факту підключення. Для шифрування використовується складний ключ, який передається від відправника до одержувача за допомогою елементарних часток світла - фотонів. Захист ключа від перехоплення забезпечується завдяки тому, що навіть найвідчутливіший прилад неминуче змінить стан фотона. Тому, якщо хтось спробує "підслухувати" інформацію, що передається по квантовому каналу, він неминуче "зіпсує" передаване повідомлення - і таким чином буде помічений. Безпечно переданий ключ надалі використовується для шифрування інформації, що передається по вже наявних каналах даних.

Наприклад, протокол BB84 здійснюється за наступними кроками: 1. Абонент 1 посилає фотони у вибраній довільним чином одній із чотирьох поляризацій. 2. Для кожного отриманого фотону на приймаючій стороні вибирається тип вимірювання (прямолінійне чи діагональне). Результати вимірювання записуються та зберігаються в секреті. 3. Абонент 2 по відкритому каналу передає обраний тип вимірювання кожного фотону. 4. Отримавши повідомлення, Абонент 1 звіряє дані із початковою послідовністю та по відкритому каналу повідомляє про співпадання вибраного типу вимірювання. 5. Абонент 1 та Абонент 2 вибирають всі випадки, в яких відбулося співпадання типу вимірювання поляризації. Ключова інформація отримується шляхом перетворення співпадаючих випадків в біти (0 та 1). Тепер у обох користувачів є однаковий секретний ключ яким і будуть шифруватися повідомлення [3]. Якщо зломисник буде намагатися перехопити повідомлення під час квантового розподілу ключів, то він обов'язково внесе помилки в це повідомлення, так як за законами квантової механіки неможливо виміряти тип поляризації для незв'язаних між собою видів. Тому, легітимні користувачі з легкістю можуть виявити факт прослуховування каналу. Для цього проводиться процедура контролю помилок

повідомлення-ключа шляхом співставлення випадково вибраних бітів ключа. При неспівпаданні хоча б одного біту припускається перехоплення повідомлення і процедура передачі ключа повторюється. Якщо всі перевірені біти співпали, ключ вважається достовірним та приймається в експлуатацію

Іншим методом захисту інформації на основі квантових технологій є використання квантового прямого безпечного зв'язку. Одним з таких протоколів, який не потребує квантової пам'яті великого об'єму, є *ping-pong протокол*. Тут використовуються переплутані пари кубітів і передається один біт інформації за один цикл протоколу. Використання квантового надлишкового кодування дозволяє передати два біти за цикл протоколу. Подальше підвищення інформаційної ємності вбачається можливим, якщо використовувати замість переплутаних пар кубітів їх трійки, четвірки і т.д. До переваг квантового прямого безпечного зв'язку належить відсутність необхідності у розподіленні секретних ключів, можливість обміну інформацією більш ніж двома користувачами і центром, можливість виявлення атаки зломисника і забезпечення високого рівня захищеності. Серед недоліків відзначають складність практичної реалізації, потребу у великих об'ємах квантової пам'яті для усіх учасників зв'язку.

Важливою сферою застосування криптографії з відкритим ключем є аутентифікація повідомлень за допомогою електронних цифрових підписів.

Квантовий цифровий підпис базується на фундаментальних принципах квантової фізики і полягає у використанні односторонньої функції, яка, на відміну від класичної, є більш захищеною з теоретико-інформаційної точки зору (тобто її захищеність не залежить від потужності обладнання зломисника – забезпечується теоретико-інформаційна безпека). Серед переваг використання можна назвати теоретико-інформаційну захищеність та спрощену систему розподілу ключів, недоліки полягають у складності практичної реалізації, генеруванні обмеженої кількості копій відкритого ключа та в тому, що завжди є витік певної кількості інформації про вхідні дані квантової необоротної функції.

Отже, на сьогодні найбільш розвиненим напрямком квантової криптографії є квантовий розподіл ключів, який потім використовують для класичного симетричного шифрування, та квантовий прямий безпечний зв'язок, який реалізовано в лабораторних умовах, що свідчить про появу з часом комерційних рішень. Хоча інші методи та засоби квантової криптографії є запатентованими у різних країнах світу і мають перспективу бути реалізованими. Також, на даний час теоретичні аспекти безпеки квантової криптографії є дуже активною галуззю досліджень, а особливу увагу слід приділяти шляхам усунення недоліків визначених методів захисту інформації на базі квантових технологій та їх практичному впровадженню.

#### Список використаних джерел

1. Korchenko O. Quantum Secure Telecommunication Systems / Korchenko O., Vorobiyenko P., Lutskiy M., Vasiliu Ye., Gnatiuk S. // Telecommunications Networks — Current Status and Future Trends (Edited by J.H. Ortiz). — InTech, 2010. — P. 211- 236.
2. Vasiliu Ye. Stacks of quantum cryptography protocols // Ukrainian Scientific Journal of Information Security, 2014, vol. 20, issue 1, p. 48-54
3. Сучасні квантові технології захисту інформації О.Г.Корченко, С.В.Васіліу, .О.Гнатюк Захист інформації 12(1(46)) [https://www.researchgate.net/publication/277196534\\_SUCASNI\\_KVANTOVI\\_TEHNOLOGII\\_ZAHISTU\\_INFOMACII](https://www.researchgate.net/publication/277196534_SUCASNI_KVANTOVI_TEHNOLOGII_ZAHISTU_INFOMACII)

УДК 621.923.42

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ НАГРІВАННЯ В ІНФРАЧЕРВОНІЙ ПАЯЛЬНІЙ СТАНЦІЇ НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO MEGA 2560

Бородуха Ю. В., студ. гр. ІБ-151

Науковий керівник: Ткач Ю. М., к.п.н., доцент

Іноді буває недостатньо добре володіти паяльником або паяльним феном. Для пайки bga мікросхем потрібна інфрачервона паяльна станція, але це дуже дороге професійне обладнання, яке не всім по кишені. Розглянемо, як зробити так, щоб інфрачервона паяльна станція зроблена своїми руками стала легко доступною для будівництва.

Коротко про те, що таке інфрачервона паяльна станція: це такий інструмент, що дозволяє припаювати мікросхеми з висновками не у вигляді окремих ніжок, а у вигляді масиву кульок припою. Це центральні процесори ноутбуків, чіпи в телефонах і відкритих і багато іншого. У заводському виконанні така станція коштує від 400 до 1500 доларів в середньому.

У пристроях інфрачервоної (ІЧ) пайки, що складаються з нижнього нагрівача, розміщеного під платою і призначеного для попереднього нагріву її до температури 100 ° С, і верхнього випромінювача з системою фокусування теплового випромінювання для нагрівання монтованих компонентів до температури оплавлення припою в межах 220-260 ° С, необхідна оптимізація температурних профілів (рис. 1).



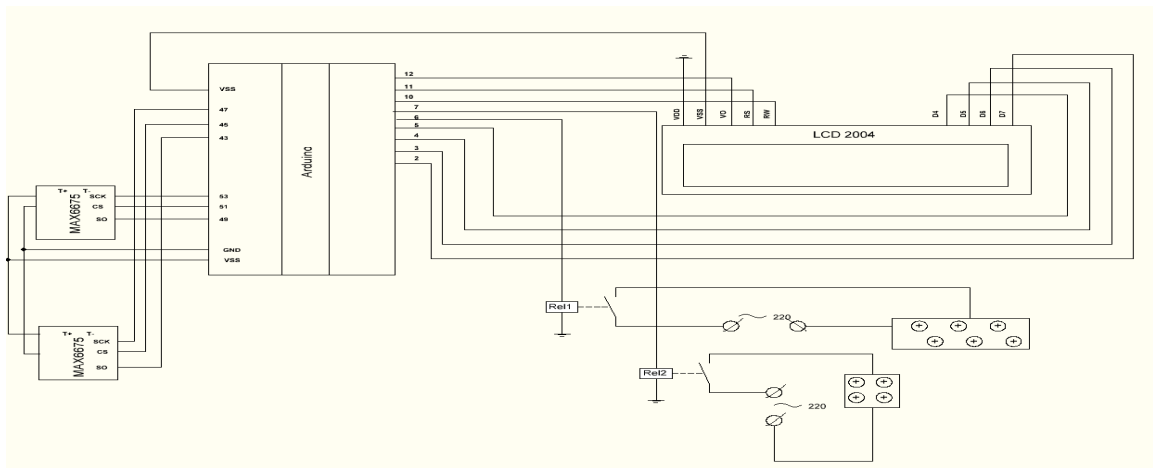


Рис. 1. Схема електрична принципова ІЧ паяльної станції

Оптимізуються такі технологічні параметри, як швидкість нагріву в робочій зоні в залежності від потужності нагрівачів і їх відстані до плати, інтенсивність і локальність нагрівання. В якості зразків паяння використовують друковані плати, в металізовані отвори яких закріплюють мікротермопар типу К, з'єднані з цифровими вимірювачами температури.

Швидкість зростання температури в зоні пайки знижується зі збільшенням відстані від ІЧ нагрівача до плати: для верхнього з  $6,4\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$  при 15 мм до  $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$  при 35 мм (рис. 2.1.1), і з  $12\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$  при 10 мм до  $3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$  при 40 мм (рис. 2.1.2). Швидкість зростання температури повільно убуває при збільшенні відстані до нагрівача. Оптимальні режими ІЧ пайки наступні: попередній нагрів нижнім нагрівачем плати до  $90\text{-}110\text{ }^{\circ}\text{C}$  зі швидкістю  $6\text{-}8\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ , нагрів плати верхнім і нижнім нагрівачами до температури пайки зі швидкістю  $10\text{-}14\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ . При необхідності локалізації нагріву при пайці термочутливих елементів може бути застосована світловідбиваюча маска. Режими пайки виробів для паяльних паст визначаються температурним профілем, який оптимізований для ІЧ паяльної станції (ІЧПС).

Стадія попереднього нагрівання знижує тепловий удар на електронні компоненти і друковані плати. У процесі попереднього нагрівання відбувається випаровування розчинника з паяльної пасти при швидкості росту температури не більше  $1\text{-}3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ . Висока швидкість нагріву може призводити до передчасного випаровування розчинника, що входить до складу паяльної пасти, і до цілому ряду дефектів: пошкодження компонентів за рахунок теплового удару, розбризкування кульок припою і виникненню перемичок припою. Різниця температури попереднього нагріву і температури оплавлення не повинна перевищувати  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Стадія стабілізації активізує флюси складову і видаляє надлишок вологи з паяльної пасти. Підвищення температури на цій стадії відбувається дуже повільно для нагріву всіх компонентів на платі до однакової температури. На стадії активації флюсу відбувається видалення оксидної плівки з паяльних поверхонь. Час проходження платою етапу активації флюсу становить  $60\text{-}120\text{ с}$ . Якщо стадія стабілізації проводиться недостатню кількість часу, результатом можуть бути дефекти типу «холодна пайка» і ефект «надгробного каменю». Швидкість зростання температури не повинна перевищувати  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ .

На стадії оплавлення температура підвищується до розплавлення паяльної пасти і відбувається формування паяного з'єднання. Для надійного паяного з'єднання максимальна температура пайки повинна на  $30\text{-}40\text{ }^{\circ}\text{C}$  перевищувати точку плавлення паяльної пасти і складати  $205\text{-}225\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для запобігання таких дефектів, як холодна пайка або перемички припою, необхідно витримати температуру корпусів електронних компонентів вище температури розплавлення припою протягом  $60\text{-}150\text{ с}$ . На етапі пайки максимальна температура корпусів може триматися  $10\text{-}30\text{ с}$ . Швидкість її зростання від моменту досягнення платою температури плавлення припою до максимальної температури не повинна перевищувати  $1\text{-}3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ .

Швидке охолодження зменшує утворення інтерметаллідних з'єднань, проте не можна забувати про термічних напружених, що призводять до пошкодження компонентів при дуже великій швидкості охолодження. Швидкість охолодження плати не повинна перевищувати  $6\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ . Остаточний вибір режимів проводиться виходячи з конструкції друкованої плати, типу і розмірів компонентів, кількості компонентів на друкованій платі, особливостей використовуваного обладнання, результатів експериментальних пайок, типу паяльної пасти.

Для проектування інфрачервоною станції були використанні наступні елементи:

- ArduinoMega 2560 – мікроконтроллер;
- LCD-екран 2004 – для виводу інформація;

MAX6675 – цифровий перетворювач;  
SSR-25 DA – твердотільне реле струму;  
Нижній нагрівач – 6 галогенових ламп;  
Верхній нагрівач – керамічний нагрівальний елемент.

Отже, запропонована розробка послугує гарною альтернативою вартісній професійній інфрачервоній паяльній станції.

#### Список використаних джерел

1. Brian W. Evans - Arduino блокнот программіста / Brian W. Evans – Sun Francisco: First Edition, 2007. – 40с.
2. Аппаратная платформа Arduino [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
3. Brian W. Evans - Arduino блокнот программіста / Brian W. Evans – Sun Francisco: First Edition, 2007. – 40с.
4. Начало работы с Arduino в Windows [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://arduino.ru/Guide/Windows>
5. Первое знакомство с Arduino IDE 1.0.5 [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://arduino-project.net/pervoe-znakomstvo-s-arduino-ide/>
6. Передача данных [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://usb.fober.net/teoriya/Peredacha-dannyx/>
7. Передача данных по usb [Електронний ресурс]: Режим доступу: [http://lifeprog.ru/view\\_apparprog.php?id=67](http://lifeprog.ru/view_apparprog.php?id=67)
8. Плата расширения Wireless SD [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://arduino.ua/ru/hardware/WirelessShield>
9. Платформа Arduino - Интеллектуальный будинок [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://smart-home.te.ua/platforma-arduino/>
10. Платформы и прикладные решения [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.philosoft.ru/platforms.shtml>
11. Погодная станция на arduino [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://arduino-project.net/pogodnaya-stantsiya-na-arduino/>
12. Программирование Ардуино - Arduino.ru [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://arduino.ru/Reference>

УДК 004.056

## ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN НА ПРИКЛАДІ ПРОТОКОЛУ BITCOIN

**Бригинець А. А.**, студент гр. ІБ–151

Науковий керівник: **Ткач Ю. М.**, к.п.н., доцент

Розвиток інформаційних технологій впливає на більшість аспектів нашого життя, у сучасному світі ми звикли кожного дня поширювати тисячі цифрових документів різних форматів, це стало звичкою настільки, що навіть гроші прийняли цифровий вигляд. У 2017 році Bitcoin та інші криптовалюти стрімко почали брати участь у житті більшої частини населення Землі. Цифрові активи, які до цього були захопленням відносно невеликої групи ентузіастів, перетворилися в чи не головну тему для обговорень по всьому світу. Контроль за обігом цифрових грошей являє собою максимально актуальну проблему, державні органи багатьох країн світу лише починають працювати у напрямку освоєння протоколів криптовалют для створення законів щодо поводження з ними, інші навпаки, віддають перевагу повному блокуванню подібних систем у межах своєї території. В той час, коли проводиться подібна робота, цифрові гроші займають все більше місце у світовій економіці, в міру їх поширення та створення нових протоколів. Сукупна капіталізація ринку криптовалют на кінець березня 2018 року становить приблизно 280 млрд. доларів, і є досить динамічним показником, який впливає на сучасну економіку та інформаційне суспільство[1].

Виникає питання, чи безпечно використовувати криптовалюти для оплати товарів та послуг, та які можуть бути гарантії щодо фінансових операцій взагалі, відсутності махінацій з боку сторонніх осіб, а також наявності так званої анонімності в межах системи. У даній роботі розглянуто принципи роботи, а також процес проведення транзакцій і їх шифрування у межах протоколу Bitcoin, який оснований на сучасній Blockchain-технології. Даний приклад обрано на основі широкого розповсюдження інформації, безлічі детальних розглядів, та загалом функціонування мережі Bitcoin, робота якої перевірена часом.

Відповідь щодо захисту інформації цілком, знаходиться у самій назві – «криптовалюта», яка дає розуміння того, що будь-які цифрові гроші, а в нашому випадку протокол Bitcoin, базуються на криптографії, як основному методі забезпечення конфіденційності і автентичності інформації. Сучасна криптографія включає в себе такі поняття як схеми асиметричного шифрування, схеми електронного підпису, хеш-функції, управління ключами шифрування, а також інші методи і технології, використання яких не входить до реалізації протоколів криптовалют. Може здатися дивним, що основою Bitcoin є криптографія, але насправді, проблеми, які має вирішувати Bitcoin, стосуються в основному забезпечення безпеки угод, тобто необхідності бути впевненим, що люди не зможуть викрасти щось один в одного, або видавати себе один за одного, і так далі. У цифровому просторі ми досягаємо безпеки за допомогою криптографії, і ось чому Bitcoin - криптографічний протокол[2].

Для аналізу методів захисту інформації у Bitcoin необхідно досить точно описати технологію, на якій базується даний протокол, а саме Blockchain-технологію. Простими словами Blockchain, або

«ланцюг блоків» - це технологія зберігання і узгодження даних між учасниками, які не довіряють один одному. На технічному рівні Blockchain може використовувати будь-яку базу даних, а його блоки формуються з транзакцій, які являють собою цифрову заяву про передачу прав власності, завірену електронним підписом. Усі акаунти у Blockchain асоційовані з публічним ключем, а для зв'язку блоків потрібна стійка хеш-функція, яка є основою захисту транзакцій у період їх виконання. Blockchain є досить спеціалізованою технологією, яку слід застосовувати при наявності таких вимог як необхідності здійснення зберігання та обліку інформації, необхідності передачі активів між користувачами, та якщо у процес управління обліковою системою залучено кілька незалежних сторін, які не довіряють одна одній. Всі описані вимоги мають сенс у концепції цифрових грошей, так як обмін даними у мережі не має належних гарантій, саме тому Blockchain є ідеальною основою для створення криптовалютних протоколів.

Першим кроком для створення ідеально захищеного протоколу є децентралізація. Основою Bitcoin є захищена база даних для всіх платежів, яку одночасно використовують всі користувачі, до тих пір як запис про оплату не потрапив в цю базу, він вважається непідтвердженим. База даних не може зберігатися на головному сервері, або управлятися однією організацією, будучи децентралізованою вона повинна постійно оновлюватися та синхронізуватися між усіма користувачами. Кожен учасник мережі Bitcoin зберігає єдину базу даних платежів і правила роботи протоколу, які містяться в програмному забезпеченні клієнтів[3]. В подібних умовах жоден користувач не може бути спокійним за безпеку власних коштів, так як в системі не існує центрального органу, який буде гарантувати надійність проведення транзакцій. Дану проблему вирішує технологія Blockchain, при умові що всі клієнти постійно перевіряють один одного на наявність подвійних транзакцій, переказу коштів з неіснуючих адресів, а також витрати більшої кількості валюти ніж та, що знаходиться на рахунку. Для підтвердження перевірки користувач повинен також бути валідатором, у Bitcoin валідація діє згідно до консенсусу proof-of-work, або «доказу правильності роботи», для підтримки якого користувачі-валідатори повинні кожен раз при укладанні угод вирішувати ресурсозатратну задачу, даний процес названий «майнінгом». За даним консенсусом кількість валідаторів невідома, вони анонімні та не мають репутації, а сам консенсус досягнутий, якщо сторони, які контролюють більшість потужності системи перебувають в згоді.

Для того, щоб ідея доказу правильності роботи мала шанси на успіх, користувачам мережі необхідний стимул, аби вони допомагали перевіряти транзакції. Без такого стимулу, вони не мають ніяких підстав витрачати коштовну обчислювальну потужність задля звичайної допомоги у перевірці операцій інших людей. І якщо користувачі мережі не готові витрачати цю потужність, то вся система не буде працювати. Вирішенням цієї проблеми є винагорода людям, які допомагають перевіряти угоди[2]. Кожен клієнт мережі Bitcoin, який зацікавлений у «майнінгу», буде мати шанс на отримання додаткової криптовалюти на свій баланс. У самій мережі роль ресурсозатратної задачі приймає на себе однонаправлена хеш-функція SHA-2, іншими словами емісія криптовалюти Bitcoin здійснюється за допомогою пошуку числово-символьних рядків, SHA-256-хеш яких має задану структуру[4], це дозволяє корегувати складність вирішення задачі в залежності від кількості зацікавлених у перевірці угод користувачів.

Хеш-функції являють собою функції перетворення масиву вхідних даних довільної довжини в вихідний бітовий ряд фіксованої довжини, що виконується певним алгоритмом. У протоколі Bitcoin використовуються хеш-функції SHA-2 з довжиною вихідного хеш-значення у 256 біт (SHA-256), та RIPEMD-160 з відповідною довжиною, яка використовується у процесі генерації Bitcoin-адреси (адреси гаманця) користувача. Для створення цифрового підпису транзакцій, використовується ECDSA - алгоритм з відкритим ключем, стійкість шифрування якого ґрунтується на проблемі дискретного логарифма в групі точок еліптичної кривої[5]. У кожного користувача мережі є власний ключ, який не є відкритим, його супроводжується втратою Bitcoin-адреси, а отже і балансу. Як було зазначено, усі користувачі мережі Bitcoin є анонімними, єдиним критерієм ідентифікації у мережі є адреса гаманця, яка є результатом багатьох ітерацій складних обчислень, алгоритми яких закладені у хеш-функціях. Сукупність методів шифрування даних та принцип роботи консенсусу proof-of-stake зводить до нуля можливість проведення різноманітних махінацій з угодами в мережі Bitcoin. В додаток до цього діє «правило шести блоків», яке передбачає підтвердження транзакції лише у випадку, коли вона буде також прийнята у шести наступних блоках ланцюгу Blockchain, це означає що для проведення вдалої махінації зловмисник повинен вирішити ресурсозатратну задачу 6 разів підряд, що потребує неймовірних обчислювальних потужностей, без яких шанс на виконання даної умови нескінченно малий, а захист транзакцій в підсумку є практично ідеальним.

У результаті, Blockchain – геніально спроектована та захищена провідна технологія, яка має свої нюанси, структури, та різні форми консенсусу, відмінні від розглянутих у протоколі Bitcoin. Можливості Blockchain дозволяють гарантувати практично ідеальну безпеку цифрових угод та процесів, на основі даної технології планується робота так званого «Інтернету речей» (Internet Of Things)[6], що вказує на

високий рівень довіри до цієї технології. Звісно, приклад роботи протоколу Bitcoin не є ідеальним, він уразливий до «атаки 51 відсотку», а описана анонімність не є стовідсотковою – ланцюг блоків публічний і відкритий, що означає можливість для кожного побачити будь-яку транзакцію в мережі Bitcoin в будь-який час. Хоча Bitcoin-адреси не відразу асоціюються з реальних людьми, вчені зробили велику роботу, з'ясовуючи, як застосовувати методи деанонізації «анонімних» мереж, і Bitcoin є ідеальною метою для цих методів. До того часу, як квантові комп'ютери стануть виконувати повсякденні задачі, і будуть поширені по всьому світу, Blockchain буде однією з найбільш безпечних технологій для функціонування цифрових процесів, отже, за нею майбутнє.

#### Список використаних джерел

1. Роль биткоина в истории: прошлое, настоящее и будущее [Електронний ресурс] // forklog. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://forklog.com/rol-bitkoina-v-istorii-proshloe-nastoyashhee-i-budushhee-chast-pervaya/>.
2. Michael N. How the Bitcoin protocol actually works [Електронний ресурс] / Nielsen Michael // Data-driven intelligence. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.michaelnielsen.org/ddi/how-the-bitcoin-protocol-actually-works/>.
3. Принципы работы Биткоина [Електронний ресурс] // Distributed Lab. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://goo.gl/JHu81c/>.
4. SHA-2 [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SHA-2/>.
5. ECDSA (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm) [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ECDSA/>.
6. Blockchain And The Internet Of Things: 4 Important Benefits Of Combining These Two Mega Trends [Електронний ресурс] // Forbes. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/28/blockchain-and-the-internet-of-things-4-important-benefits-of-combining-these-two-mega-trends/#7e7c305519e7/>.

УДК 621.923.42

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ШИФРУВАННЯ ПРОТОКОЛУ SSH

Васильєва С. П., студ. гр КБ-161, Базилевич В. М., к.е.н., доцент

Безпечне керування є важливим у сучасних мережах, оскільки можливість легко та ефективно керувати перемикачами та маршрутизаторами, а також вимога безпеки – це дві майже універсальні вимоги.

Такі протоколи, як Telnet та RLOGIN, дозволяють віддалено керувати пристроями, але можуть мати серйозні проблеми з безпекою, наприклад, використання багаторазових простих текстових паролів, що є вразливими до прослуховування за замовчуванням або підбиранням паролів. Протокол **Secure Shell** перевершує ці протоколи, надаючи зашифровані і сильно автентифіковані сеанси віддаленої реєстрації.

Для повного розуміння коротко про Telnet та RLOGIN.

Протокол *Telnet* пропонує спосіб віддаленого доступу до багатокористувацьких термінальних серверів через мережі та Інтернет. Telnet складається з підключення клієнт-сервер, де програма є або клієнтом Telnet, або спілкується через окремий клієнт терміналу Telnet до багатокористувацького термінального сервера.

*RLOGIN* – це утиліта Unix, яка дозволяє користувачам входити на інший хост через мережу, спілкуючись через TCP. Проте ні протокол RLOGIN, ні Telnet не є захищеним протоколом, а їхній трафік можна легко побачити за допомогою будь-якої програми sniffing портів.

**SSH** – це програмний пакет, що забезпечує безпечне адміністрування системи та передачу файлів через небезпечні мережі. Він використовується практично в кожному центрі обробки даних, у кожному великому підприємстві.

Протокол SSH використовує шифрування, щоб забезпечити зв'язок між клієнтом і сервером. Вся автентифікація користувача, команди, вихідні дані та передача файлів шифруються для захисту від атак у мережі.

Існує три різні технології шифрування, що використовуються SSH:

- Симетричне шифрування;
- Асиметричне шифрування;
- Хещування.

**Симетричне шифрування** – це форма шифрування, де секретний ключ використовується як для шифрування, так і для розшифровки повідомлення як клієнтом, так і хостом. Кожен, хто має ключ, може розшифрувати передане повідомлення.

Симетричні ключі використовуються для шифрування всього зв'язку протягом сеансу SSH. Клієнт і сервер отримують секретний ключ за узгодженим методом, а результуючий ключ ніколи не розкривається жодній третій стороні. Процес створення симетричного ключа здійснюється за допомогою алгоритму обміну ключів. Що робить цей алгоритм особливо безпечним, це той факт, що ключ не передається між клієнтом і хостом. Замість цього обидва комп'ютера діляться загальними фрагментами даних, а потім маніпулюють ним для самостійного розрахунку секретного ключа. Навіть якщо інша

машина захоплює загальнодоступні дані, вона не зможе обчислити ключ, оскільки алгоритм обміну ключів невідомий.

На відміну від симетричного, **асиметричне шифрування** використовує два окремих ключі для шифрування та дешифрування. Ці ключі відомі як відкритий ключ і приватний ключ. Разом обидва ключі утворюють пару державно-приватних ключів.

Відкритий ключ, як випливає з назви, відкрито розповсюджується та доступний для всіх учасників. Хоча він тісно пов'язаний з приватним ключем з точки зору функціональності, приватний ключ не може бути математично обчислений з відкритого ключа. Відношення між ними є дуже складним: повідомлення, яке зашифровано відкритим ключем комп'ютера, може бути розшифровано лише закритим ключем тієї самої машини. Це одностороннє відношення означає, що відкритий ключ не може розшифрувати свої власні повідомлення, а також не може дешифрувати щось зашифроване приватним ключем.

Приватний ключ повинен залишатися приватним, тобто для підключення та забезпечення безпеки, треті сторони ніколи не повинні його знати. Сила всього з'єднання полягає в тому, що приватний ключ ніколи не розкривається, оскільки він є єдиним компонентом, здатним розшифрувати повідомлення, які були зашифровані за допомогою власного відкритого ключа.

Асиметричне шифрування не використовується для шифрування всього сеансу SSH. Замість цього він використовується тільки під час алгоритму обміну ключами симетричного шифрування.

**Хешування** - це ще одна форма криптографії, що використовується в **Secure Shell Connections**. Функції хешу відрізняються від вищезазначених двох форм шифрування в тому сенсі, що вони ніколи не повинні бути розшифровані. SSH використовує хеші для перевірки автентичності повідомлень. Це гарантує, що отриману команду не можна підробити ніяким способом.

Тобто, ви можете навіть інший мережевий протокол безпечно передавати в незахищеному середовищі. Також, SSH дозволяє не тільки віддалено працювати на комп'ютері через командну оболонку, але і передавати по шифрованому каналу звуковий потік або відео.

SSH має також слабкі місця, що створюють небезпеку за певних умов.

Наприклад, можна створити ключ хоста, який дозволить отримати доступ до сервера, навіть доступ до кореневого рівня, без пароля. Цей ключ хоста може бути вкрадений і використаний кимось ще, оскільки він не вимагає додатково пароль / фразу.

Крім того, цей рівень доступу нерозривно пов'язаний з ідентифікатором клієнта, а не з ідентифікатором користувача сервера. Якщо користувач більше не є працівником, йому більше не потрібний доступ або він більше не потребує привілейованого доступу, його ідентифікатор може бути видалений, але файл хоста може залишитися. Без належного централізованого створення, обертання та видалення ключів SSH, організації можуть втратити контроль над тим, хто має доступ до їх ресурсів.

Отже, можна зробити висновок, що протокол SSH є достатньо захищеним. Його можна рекомендувати для безпечного віддаленого керування та передачі даних.

#### Список використаних джерел

1. The Risks of Using SSH [Електронний ресурс]. – 1999. – Режим доступу до ресурсу: <https://pdfs.semanticscholar.org/d22d/e026c8dc5fd701d017990d99623299d9b6fb.pdf>.
2. What are the weaknesses of Secure Shell? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.quora.com/What-are-the-weaknesses-of-Secure-Shell>.
3. Secure Shell (SSH) Feature Overview and Configuration Guide [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.alliedtelesis.com/sites/default/files/ssh\\_feature\\_overview\\_configuration\\_guide\\_rev\\_b.pdf](https://www.alliedtelesis.com/sites/default/files/ssh_feature_overview_configuration_guide_rev_b.pdf).
4. SSH [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SSH>.
5. Что такое SSH? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hostdb.ru/faq/index/parent/10>.

УДК 004.056: 004.738.5

## БЕЗПЕКА В ІНТЕРНЕТІ

Герасімчук М. О., студ. гр. МР-171

Науковий керівник: Гур'єв В. І., к.т.н., доцент

Сучасне життя неможливо уявити без Інтернету. Ми використовуємо доступ до мережі для пошуку публікації, обробки інформації. Переваги використання Інтернету видимі. Як і будь-яка складна інфраструктура, Інтернет містить багато небезпек, при зневазі яких може призвести не до втрат спокою, а й істотних грошових коштів. Кожен, хто працює з мережею, аби не потрапити в халепу, повинен знати потенційні джерела небезпеки та вміти захищати себе й своїх менш обізнаних близьких і друзів від цього.

Джерелами небезпеки є комп'ютерні віруси і троянські програми, мережеві атаки. Трояни і віруси бувають приховані в безкоштовних, доступних для скачування з Інтернету програм, а також на піратських дисках.

Троянські програми або трояни - різновид шкідливого програмного забезпечення, яке не здатне поширюватися самостійно на відміну від вірусів та хробаків, тому розповсюджується людьми.

Комп'ютерний вірус - комп'ютерна програма, яка має до прихованого само поширення. Одночасно зі створенням власних копій віруси можуть завдавати шкоди: знищувати, пошкоджувати, викрадати дані, знижувати або й зовсім унеможлиблювати подальшу працездатність операційної системи комп'ютера.

Як це працює? Ми запускаємо програму, і вона, використовуючи відому зловмисникові вразливість нашої операційної системи або іншої програми, захоплює контроль над комп'ютером. З цього моменту комп'ютерний вірус чи троянська програма безперешкодно володіє комп'ютером, доставляючи масу неприємностей виконуючи неочікувані дії для нас. Трояни діляться нашою персональною та фінансовою інформацією зі своїм господарем, відправляючи її по Інтернету.

У сучасному житті дуже часто ми стикаємося з мережевою атакою. Мережева атака на комп'ютер - це спроба знайти вразливі місця в його операційній системі й програмах, які можуть бути використані зловмисниками для різних цілей, наприклад: виведення комп'ютера з ладу, відключення його від Інтернету, запуск на комп'ютер шкідливих програм, крадіжка даних. З комп'ютера зараженого спеціальним вірусом комп'ютера жертви через Інтернет або іншу мережу проводиться спроба підключення до комп'ютера жертви за допомогою знайденої вразливості. Мета мережевої атаки - це пошук такої вразливості.

Причинами проблеми атаки вірусами, троянами, мережевими атаками є:

1) недооцінка небезпеки;

2) «людський фактор» - причини проблем виникають не технологічних аспектах Інтернету, а в психології самих користувачів;

3) прості паролі та повторне використання їх;

4) відсутність антивірусної програми і брандмауера.

Аби не допустити мережевих атак, або атак вірусів чи троянських програм потрібно дотримуватись простих правил:

- встановити антивірусну програму і періодично оновлювати її;

- не включати в системі автооновлення;

- не дозволяти браузеру запам'ятовувати свої паролі;

- пароль повинен бути складним і довгим.

#### Список використаних джерел

1. Безпека в інтернеті [Електронний ресурс].- Режим доступу до ресурсу: <http://www.rl.kiev.ua/ua/poleznaya-informatsiya/bezopasnost-v-internete/>.

2. Комп'ютерний вірус. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. [Електронний ресурс].- Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B2%D1%96%D1%80%D1%83%D1%81](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D1%96%D1%80%D1%83%D1%81).

УДК 004.056.5

## DDoS-АТАКИ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

Гринько В. В., студ. гр. КБ-171

Науковий керівник: Петренко Т. С., старший викладач

В умовах сьогодення одним з найпопулярніших типів мережевих атак є DDoS-атаки, які й не думають «застарівати» з роками, натомість стаючи лише витонченішими і потужнішими. Сьогодні DDoS-атаки використовуються в якості ефективного і популярного інструменту конкурентної боротьби. Для організації DDoS-атак потрібно мінімум знань і умінь у сфері хакерства, і як наслідок, простота реалізації та великі збитки від даного типу атак вимагають безперервного стабільного захисту веб-серверів.

За статистикою використання різних типів кібератак, DDoS-атаки посідають передове місце, пропустивши вперед лише фішинг та шкідливе програмне забезпечення(мал.1).

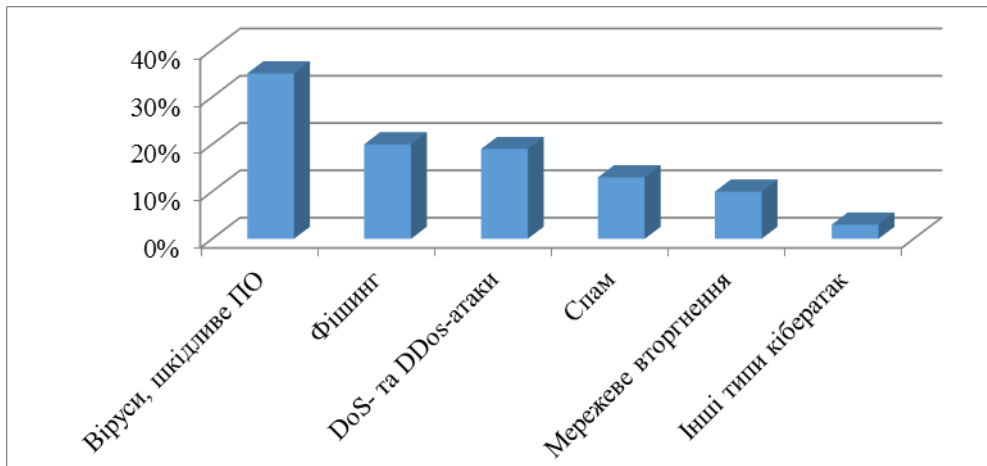


Рис.1. Статистика використання різних видів кібератак за даними «Лабораторії Касперського, 2017 рік

За даними Nexusguard – світового лідера у боротьбі із кібератаками, - в кінці 2017 року помітно зросла кількість DDoS-атак змішаного типу - з використанням відразу декількох вразливостей. Найчастіше їм піддавалися фінансові та державні організації. Як повідомляє Інститут комп'ютерної безпеки (Computer Security Institute), в світі щодня відбувається до 10 000 DDoS-атак, до того ж за даними компанії Leaseweb, яка є одним з передових хостинг-провайдерів, щорічне зростання кількості цього типу атак оцінюється в 50%.

2 березня 2018 року сталася найпотужніша на той момент DDoS-атака з трафіком 1,35 терабіт в секунду на веб-сервіс Github, унаслідок чого сервери припинили працювати на 10 хвилин; але 6 березня року компанія Arbor Networks виявила найбільшу DDoS-атаку на одного з американських провайдерів, трафік якої досягав 1,7 терабіт в секунду.

Саме через те, що DDoS-атаки задають великих збитків, їх організація та реалізація є досить простими, відбувається їх постійне удосконалення та використання даних атак дуже поширене серед інших типів кібератак, вибрана мною тема є актуальною.

DoS-атака (Denial of Service - "відмова в обслуговуванні") і DDoS-атака (Distributed Denial of Service – "розподілена відмова в обслуговуванні") – це різновиди атак зловмисника на комп'ютерні системи. Їхньою метою є створення таких умов, при яких легітимні (правомірні) користувачі системи не можуть одержати до-ступ до надаваних системою ресурсів, або цей доступ ускладнений[1].

Найчастіше DDoS-атаки влаштовуються зловмисниками на веб-сайти електронної комерції, онлайн-банки, системи бронювання, букмекерські контори, інформаційні сервіси, ЗМІ та інші організації, що ведуть свій бізнес в мережі. Примітна тенденція DDoS-атак - розширення «списку жертв».

Ці атаки сьогодні еволюціонують, але принцип залишився тим самим: сотні і тисячі географічно розподілених хостів (так званий ботнет – комп'ютерна мережа, яка складається з великої кількості комп'ютерів зі шкідливим програмним забезпеченням, яке дає можливість зловмиснику виконувати різноманітні операції з використанням ресурсів зараженого ПК) починають здійснювати у великій кількості порожні запити до серверів, після чого сервери перевантажуються і не можуть своєчасно обробляти легітимні запити, як наслідок, повністю припиняють свою роботу(мал.2).

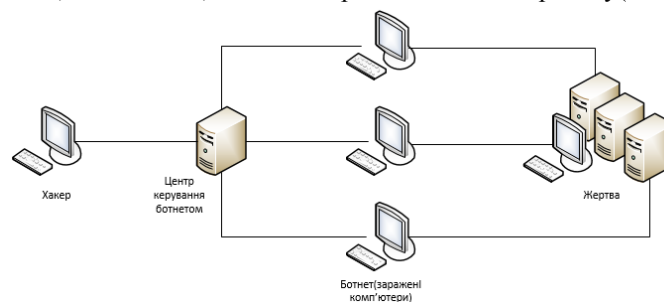


Рис .2. Схеми DDoS-атаки

Існують такі основні типи DDoS-атак:

1. UDP flood – відправлення на адресу системи-мішені безлічі пакетів UDP (User Datagram Protocol). Цей метод використовувався на ранніх атаках і в цей час вважається найменш небезпечним.



2. TCP flood – відправлення на адресу мішені безлічі TCP-пакетів, що також приводить до "зв'язування" мережних ресурсів.

3. TCP SYN flood – відправлення великої кількості запитів на ініціалізацію TCP-з'єднань із вузлом-мішенню, якому в результаті доводиться витратити всі свої ресурси, щоб відслідковувати ці з'єднання.

4. Smurf-атака – ping-запити ICMP (Internet Control Message Protocol) за адресою спрямованого ширококомовного розсилання з використанням фальшивої адреси джерела, яка в результаті є мішенню атаки.

5. ICMP flood – атака, аналогічна Smurf, але без використання розсилання[1].

Методи захисту від DDoS-атак полягають в:

1. Усуненні вразливостей, через які здійснюється атака, а саме:

1.1. XSS-уразливість. Дозволяє запускати на сайті довільний javascript-код за допомогою форм.

1.2. SQL-injection. За допомогою SQL-запитів хакер може зробити дамп бази даних, внести зміни.

1.3. HTML-bug. Впровадження або зміна за допомогою форм на сайті HTML-коду цього ж сайту.

2. Фільтрації і блокуванні трафіку.

3. Використанні зворотних DoS / DDoS-атаки;

4. Експлуатації апаратно - програмних комплексів захисту, активного мережевого обладнання[2].

Серед основних засобів захисту сайтів від DDoS-атак ми виділяємо наступні:

1. Відмова від використання Windows Server. Практика показує, що сайт, який працює на Windows Server (2003 або випуску 2008 - неважливо), в разі DDoS-атаки приречений. Причина невдачі знаходиться у мережевому стеку: коли з'єднань стає дуже багато, то сервер неодмінно починає погано відповідати.

2. Припинення використання вільного веб-серверу Apache. Головна причина такого рішення – неможливість Apache протистояти атаці Slowloris(дозволяє вивести веб-сервер з ладу за допомогою помилки в HTTP).

3. Використання зворотнього проксі-серверу Nginx. Даний TCP/UDP проксі-сервер має загальне призначення, до того ж він використовується для обслуговування серверів високонавантажених сайтів.

4. Використання tcpdump – утиліти, що дозволяє перехоплювати і аналізувати мережевий трафік, також цей засіб діагностики допоможе виявити практично будь-які уразливості в роботі сайту.

5. Лімітування ресурсів в Nginx. Дуже важливо, щоб використовувані ресурси не перевищували дозволених, при обмеженні розмірів заголовків і всіх буферів для кожного клієнта і на весь сервер цілком, збільшиться стійкість сайту до DDoS-атак.

6. Підключення модулю testcookie. Ідея цього модуля полягає в тому, що він перевіряє і відсіває запити, фільтруючи тим самим спамерських пошукових ботів.

7. Використання коду 444. Для того, щоб сайт припинив роботу, хакери дуже часто атакують його пошукову систему - одну з найбільш вразливих його частин. Підтримка nginx нестандартного коду 444 дозволяє повністю перекрити з'єднання без будь-якої відповідної віддачі. При впізнанні боту або хакера NGINX просто посилає у відповідь порожній пакет (без заголовків) TCP RST і закриває з'єднання[3].

В наш час DDoS-атаки продовжують швидко розвиватися, збільшується кількість проведення таких атак і розширюється список жертв DDoS-атак, що у свою чергу приносить збитки все більшій кількості організацій. Необхідність у відбиття DDoS-атак потребує безперервного захисту серверів та сайтів, тому не слід нехтувати методами та засобами безпеки веб-серверів. Для боротьби з DDoS-атаками необхідно використовувати комбіновані рішення: на рівні сервера, сервісів сервера, мережі, провайдера, апаратури, адміністраторів сервера. Спеціалісти з кібербезпеки є одними з головних фахівців, які здійснюють керування захистом комп'ютерних систем, тому вони повинні знати, як відразити одні з найнебезпечніших кібератак сьогодення.

#### Список використаних джерел

1. С.М. Цирульник, Д.В. Кисюк, Т.О. Говорущенко/ DDoS-атаки й методи боротьби з ними [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://ptcsi.chnu.edu.ua/vnchnu/2009\\_446/t01\\_23\\_Cirulnik.pdf](http://ptcsi.chnu.edu.ua/vnchnu/2009_446/t01_23_Cirulnik.pdf)

2. DDoS-атаки: нападение и защита[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/ruvds/blog/321992/>

3. 16 действенных методов защиты от DDOS-атак[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://adminvps.ru/blog/16-metodov-zashhity-ot-ddos-atak/>

## **ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ЕЛЕМЕНТУ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА**

**Зейналова Е. Ф.**, асистент

Науковий керівник: **Мехед Д. Б.**, к.п.н., доцент

Фінансова безпека підприємства - це стан його захищеності від негативного впливу зовнішніх і внутрішніх загроз, дестабілізуючих чинників, при якому забезпечується стійка реалізація основних комерційних інтересів і цілей статутної діяльності. Сутність економічної безпеки підприємства полягає в забезпеченні поступального його економічного розвитку з метою виробництва необхідних благ і послуг, які задовольняють потреби підприємства і громадські потреби. Економічна безпека підприємства проявляється в забезпеченні його стабільної діяльності [1, с.177].

Сутність фінансової безпеки підприємства полягає в здатності підприємства самостійно розробляти і проводити фінансову стратегію відповідно до цілей загальної корпоративної стратегії, в умовах невизначеної і конкурентного середовища. Головна умова фінансової безпеки підприємства - здатність протистояти існуючим і виникаючим небезпекам і загрозам, які прагнуть завдати фінансових збитків підприємству або небажано змінити структуру капіталу, або примусово ліквідувати підприємство. Для забезпечення цієї умови підприємство повинно підтримувати фінансову стійкість, рівновагу, забезпечувати достатню фінансову незалежність підприємства і гнучкість при прийнятті фінансових рішень [2]. Таким чином, необхідність постійного контролю фінансової безпеки зумовлюється об'єктивною потребою кожного суб'єкта господарювання в забезпеченні стабільного функціонування і досягнення цілей діяльності.

Рівень фінансової безпеки підприємства залежить від того, наскільки ефективно його керівництво і фахівці (менеджери) здатні уникати можливих загроз і ліквідувати шкідливі наслідки окремих негативних складових зовнішнього і внутрішнього середовища. В умовах сучасної ринкової економіки забезпечення інформаційної безпеки комерційного підприємства виступає невід'ємною умовою ведення бізнесу. З використанням сучасних інформаційних технологій у підприємств, з'являється все більше нових можливостей для автоматизації бізнес-процесів, розширення співпраці підприємства зі своїми партнерами, для просування своєї продукції (послуг) і залучення клієнтів в мережі Інтернет. Мало яка компанія сьогодні не має свого сайту, або не використовує Інтернет-банкінг. Однак, разом з позитивними сторонами, швидкий розвиток інформаційних технологій породжує все більше загроз для безпеки підприємства.

Аналіз останніх досліджень [6, 8] в даній галузі дає можливість розділити загрози інформаційної безпеки підприємств на дві групи:

- традиційні загрози безпеки інформації, такі як порушення конфіденційності або неправомірне використання інформації, що реалізуються через нові механізми, що виникли в результаті використання інформаційних систем;

- нові загрози, породжені специфікою інформаційних систем - віруси, мережеві атаки, порушення функціонування і відмови різного роду, всілякі порушення персоналом встановлених регламентів, інструкцій та приписів щодо експлуатації та обслуговування інформаційних систем.

Інформаційна безпека передбачає забезпечення захисту даних від розкрадань або змін як випадкового, так і навмисного характеру. Система забезпечення інформаційної безпеки підприємства - ефективний інструмент захисту інтересів власників і користувачів інформації. Слід зазначити, що збиток може бути завдано не тільки несанкціонованим доступом до інформації. Він може бути отриманий в результаті поломки комунікаційного або інформаційного обладнання.

Для того щоб налагодити належне забезпечення захисту інформації слід мати чітке уявлення про основні поняття, цілі і ролі інформаційної безпеки. Термін «безпека інформації» описує ситуацію, яка виключає доступ для перегляду, модерації і знищення даних суб'єктами без наявності відповідних прав. Це поняття включає забезпечення захисту від витоку і крадіжки інформації за допомогою сучасних технологій та інноваційних пристроїв [2].

В ході дослідження нами були класифіковані основні види кіберзагроз та виявлені основні способи захисту інформації для забезпечення фінансової безпеки підприємства.

### **1. Втрата інформації.**

Віруси. Ефективний спосіб боротьби з вірусами є використання антивірусних програм та створення користувача без прав адміністратора. Це дасть можливість при вході в систему уникнути завантаження небажаного програмного забезпечення.

Недбалість персоналу. Обмеження права доступу для персоналу дає можливість майже повного усунення даного типу небезпек. Створювати резервні копії для відновлення інформації при її спотворенні чи видаленні.

Вимкнення живлення. Установка стабілізатора напруги, щоб при вимкненні живлення можна було встигнути зберегти інформацію.

Пошкодження техніки. Надійне закріплення обладнання дає можливість усунути пошкодження техніки.

Використання не ліцензійних версій є суттєвою загрозою інформаційної безпеки будь-якого фінансового підприємства.

Програмні помилки. Використання ліцензійного програмне забезпечення.

Шифрувальники. Використання антивірусного програмного забезпечення.

2. Спотворення інформації

Носії. Заборона підключенню носіїв без перевірки антивірусом дає можливість значно знизити рівень загроз інформаційної безпеки.

Помилки персоналу. Обмеження в користуванні, створення резервних копій та заборона скачування з неперевіраних сайтів може повністю виключити даний вид небезпек.

Зловмисники. Встановлення сигналізації та робота охоронця унеможлиблює даний вид нанесення шкоди.

Шифрувальники. Використання антивірусного програмного забезпечення.

Програмна помилка. Використання ліцензійного програмного забезпечення. Видалення непотрібних програм та файлів.

Фішинг. Використання сайтів з посиланням <https://>

3. Порушення конфіденційності

Зловмисники. Встановлення сигналізації, робота охоронця. Використання надійних паролів для входу в систему.

Носії. Заборона носіям підключатися без введення пароля від адміністратора.

Фішинг. Потрібно бути обачними і використовувати сайти з посиланням <https://>

Персонал. Після закінчення робочого дня, перевірка робочих місць. Обмеження у використанні робочого матеріалу.

Кількість і витонченість загроз інформаційній безпеці щорічно зростає. Незважаючи на те, що індустрія послуг із захисту інформації розвивається, зловмисникам іноді все ж вдається бути на крок попереду. І відбувається це не тому, що немає ефективних засобів захисту або кваліфікованих консультантів, здатних вирішити проблему. Швидше, це походить від того, що керівники компаній не до кінця розуміють необхідність захисту інформаційних ресурсів. Недостатньо просто встановити антивірусні програми і обмежити доступ до тих або інших даних. Щоб забезпечити максимальну конфіденційність інформації, доведеться створити багаторівневу систему її захисту, і далеко не завжди з цим завданням може впоратися власний ІТ-відділ фірми. В такому випадку на допомогу приходять спеціалізовані компанії, які професійно займаються саме захистом інформаційних ресурсів.

#### Список використаних джерел

1. Орлик О. В. Економічна безпека підприємства: властивості, стратегія та методи забезпечення [Текст] / О. В. Орлик // Економічна безпека в умовах глобалізації світової економіки : [колективна монографія у 2т.]. – Дніпропетровськ : ФОП Дробязко С.І., 2014. – Т. 2. – С. 176-182;
2. Судакова О. І. Стратегічне управління фінансовою безпекою підприємства [Текст] / О. І. Судакова // Економічний простір. – 2008. – № 9. – С. 140-148;
3. Ляшенко О. М. Специфічні властивості фінансової безпеки підприємства [Текст] / О. М. Ляшенко // Управління проектами та розвиток виробництва : Зб.наук.пр. – Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. – № 4(44). – С. 27-32;
4. Ареф'єва О. В. Економічні основи формування фінансової складової економічної безпеки [Текст] / О. В. Ареф'єва, Т. Б. Кузенко // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 1(91). – С. 98-103;
5. Мойсенко І. П. Особливості формування фінансово-економічної безпеки підприємства [Текст] / І. П. Мойсенко // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна. Збірник наукових праць. – 2011. – Вип. 1. – С. 140-147;
6. Орлик О. В. Напрямки формування надійної системи економічної безпеки суб'єктів господарювання [Текст] / О. В. Орлик // Соціально-економічні аспекти розвитку економіки та управління : міжнар. наук.-прак. конф., 16-17 січня 2014 р. : матер. конф. – Дніпропетровськ : ФОП Дробязко С.І., 2014. – С. 306-309;
7. Загорельська Т. Ю. До проблеми формування системи управління фінансовою безпекою на підприємстві [Текст] / Т. Ю. Загорельська // Вісник Донецького національного університету. Серія В. Економіка і право. – 2009. – Вип. 2. – С. 243-248;
8. Фінансово-економічна безпека підприємств України: стратегія та механізми забезпечення [Текст] : монографія / Т. Г. Васильців, В. І. Волошин, О. Р. Бойкевич, В. В. Каркавчук ; за ред. Т. Г. Васильціва. – Львів : Ліга-Прес, 2012. – 386 с;
9. Орлик О. В. Методи управління фінансово-економічною безпекою [Текст] / О. В. Орлик // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2014. – Т. 28. – Вып. 1. – С. 37-41;
10. Мойсенко І. П. Механізм управління фінансово-економічною безпекою підприємства [Текст] / І. П. Мойсенко, О. О. Шолок // Науковий вісник НЛТУ України. Збірник науково-технічних праць. – 2011. – Вип. 21.2. – С. 141-146.

## АНАЛІЗ СПОСОБІВ АТАКИ МЕРЕЖЕВИХ ЕКРАНІВ ТА МЕТОДІВ ЇХ ЗАХИСТУ

Коротка Г.М., студ. гр. КБ-161, **Базилевич В.М.**, к.е.н., доцент

У час розвитку глобальних комп'ютерних мереж, більшість організацій об'єднують корпоративні мережі в глобальну мережу. Використання цих мереж, а також при передачі інформації, яка несе конфіденційний характер вимагає необхідність в ефективній системі захисту. На сьогодні, відбувається виробництво та покращення різних засобів захисту. Firewall є одним з найнадійніших засобів мережевого захисту. У перекладі з англійської слово firewall, перекладається як «палаюча стіна». Серед користувачів часто називають просто стіна.

Firewall, так званий мережевий екран, це комплекс програмних та апаратних механізмів, які призначені для контролю вхідного та вихідного трафіку за встановленими правилами. Іншими словами, він являє собою перешкоду між мережею та комп'ютером, яка захищає від зовнішніх загроз та недозволених доступу до персональних даних і до операційної системи. Принцип роботи firewall полягає у тому, щоб перевіряти пакети інформації, що надходять з мережі на комп'ютер і, при необхідності, блокувати їх або пропускати далі.

Серед всіх мережевих екранів можна виділити два основні види: апаратний та програмний. Апаратний – це маршрутизатор із вбудованим мережевим екраном. Цей пристрій відстежує вхідний та вихідний обмін даними, а також перевіряє адреси джерела та місця призначення кожного повідомлення, що забезпечує запобігання небажаним проникненням в мережу або на комп'ютер. Такий пристрій використовується у локальних мережах різних підприємств, фірм. Мінусом апаратного екрану є його ціна. Програмний екран виконує ті ж самі функції, але використовує не зовнішній пристрій, а встановлене на комп'ютер програмне забезпечення. Воно нагадує стіну, яка огорожує операційну систему від мережевого адаптера та не дозволяє зловмиснику проникнути до системи. На одному комп'ютері можуть використовуватися як апаратні, так і програмні firewall.

Існує два види стін firewall – персональна та корпоративна. Персональна – це програма, яка встановлюється на персональний комп'ютер, а корпоративна встановлюється на шлюз між мережею Інтернет та локальною мережею. На сьогодні є велика кількість персональних стін, серед яких дуже просто підібрати найзручніший для користувача. Вони відрізняються інтерфейсом, ціною, за видами, але за принципами роботи майже не відрізняються. В персональних firewalls вбудований навчальний режим, за допомогою якого досить не важко розібратися у роботі програми та що допускати до з'єднання, а що запобігати з'єднанню. Корпоративні firewalls налаштовуються системним адміністратором.

Firewall являє собою захисну мембрану між комп'ютером та зовнішнім середовищем, користувачі якої можуть намагатися отримати незаконний доступ до комп'ютера. Зазвичай, шахраї використовують спеціальні програми створені для пошуку в Інтернеті незахищених підключень. Такі програми відправляють комп'ютеру повідомлення. Коли на комп'ютері відсутній мережевий екран, то він автоматично відповідає на повідомлення, повідомляючи про незахищеність. Якщо фаєрвол встановлений, то він не відповідає на повідомлення і шахраї навіть не підозрюють про існування цього комп'ютера.

Зручність мережевого екрану полягає у тому, що він дає змогу вести журнал мережевих підключень, що дає можливість слідкувати за використанням Інтернет трафіку. Після перегляду журналу, користувач зможе побачити всі запити, що надійшли з мережі або виходять від комп'ютера і при необхідності дізнатися, з якої адреси була здійснена хакерська атака або підозріла мережева активність.

Існують шляхи, за допомогою яких можна обійти захист фаєрволу та проникнути в систему, що приведе до знищення всього захисту цієї системи. Відомості про надійність такого захисту може дати лише інформація про спробу проникнення, яка зібрана цим фаєрволом. Найгірший випадок це тоді, коли при проникненні через фаєрвол не зафіксовано інформації як це відбувалося. В найкращому випадку мережевий екран сам виявляє спробу злому та інформує про це адміністратора, тоді злом не відбувається.

Одним із прикладів проникнення через мережевий екран є використання хибних IP-адрес. Іноді Симуляції IP-адреси буває досить для того, щоб переконати фаєрволи прийняти з'єднання з зловмисником. Для цього достатнім буде використання нескладним користувацьким інтерфейсом та змінити мережеву адресу на адресу комп'ютера більш довіреного користувача. Це добре працює у випадках, коли комп'ютер, з якого здійснюється атака, знаходиться в тому ж сегменті мережі, що і більш довірених комп'ютер, який може бути мобільним та відсутнім в мережі в даний момент. Для запобігання такого виду атак необхідно використовувати односпрямовані шлюзи, які блокують атаки із недовірених мереж незалежно від IP-адреси. Односпрямований шлюз (unidirectional security gateway, unidirectional network) - мережевий пристрій, що забезпечує передачу файлової і потокової інформації, що

транспортується по IP-протоколу в одному напрямку і не дозволяє передачу в зворотному. Односпрямованість передачі інформації гарантується, як правило, апаратними рішеннями. Пристрій застосовується для з'єднання різних сегментів мережі.

Також, хакери використовують фізичний доступ до фаєрволу з метою проникнення в систему. Зловмисник отримує фізичний доступ до пристрою та змінює його роботу. Деякі фаєрволи мають адміністративні порти, які дозволяють неаутентифікований доступ для зміни налаштувань. У більшості мережевих екранів можна зробити скидання налаштувань та перепрограмувати їх. Крім того, можна змінити фаєрвол на маршрутизатором. Найкращим способом запобігання такої атаки є механізми забезпечення фізичної безпеки, які захищають периметр мережі.

Існує ще спосіб атаки мережевого екрану «Маскування UDP трафіку в TCP / ICMP» за допомогою утиліти udr2gaw, яка дозволяє обходити мережеві екрани, налаштовані на блокування протоколу UDP, використовуючи RAW сокети, а також тунелювати будь-які інші протоколи при роботі в зв'язці з OpenVPN. Тунелювання в комп'ютерних мережах – процес, в ході якого створюється захищене логічне з'єднання між двома кінцевими точками за допомогою інкапсуляції різних протоколів. У базовому вигляді udr2gaw може додавати фейковий ICMP / TCP заголовки до мережевих пакетів, тим самим змушуючи мережевий екран вважати їх пакетами відповідних мережевих протоколів, а не UDP. Так само можливе використання udr2gaw разом з OpenVPN, що дозволяє використовувати udr2gaw для тунелювання не тільки UDP трафіку.

Отже, можна зробити висновок, що не існує нічого досконалого і фаєрвол не є винятком. Він не гарантує стовідсотковий захист від хакерів, проте ускладнює їм доступ до мережевої інформації. Та є одним з кращих засобів захисту мережі від загроз. Потрібно сподіватися, що в майбутньому буде створений такий мережевий екран, який не матиме слабких місць та стануть найкращим захистом для різних спецслужб.

#### Список використаних джерел

1. Ginter A. 13 ways through a firewall: How secure are firewalls? [Електронний ресурс] / Andrew Ginter – Режим доступу до ресурсу: <https://www.isa.org/standards-publications/isa-publications/intech-magazine/2013/april/special-section-13-ways-through-firewall-what-you-dont-know-can-hurt-you/>.
2. Як працює Firewall [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://help.bcm.net.ua/yak-pratsyuye-firewall/>.
3. Firewall: особливості користування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zillya.ua/firewall-osoblivosti-koristuvannya>.
4. Что могут и чего не могут фаєрволи? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ua.automation.com/content/13-sposobov-proyti-cherez-faєrvol>.
5. Мережевий екран [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мережевий\\_екран](https://uk.wikipedia.org/wiki/Мережевий_екран).
6. Обход и взлом firewall [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://hacktheplanet.ru/item/52>.
7. Что такое однонаправленный шлюз? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://cansec.ru/21/unidirectional-gateway.html>.

УДК 004.056.55

## ТАЄМНИЙ МАЙНІНГ ЯК ОДНА З ЗАГРОЗ КІБЕРБЕЗПЕЦІ

Кулініч Р. В., студ. гр. КБ-171

Науковий керівник: Петренко Т. А., ст. викладач

Багато авторитетних економістів визнають, що поява криптовалюти стала переламною точкою для радикальних змін у світовій економіці, неврегульована сфера криптовалют відкриває великі можливості для шахраїв, дії яких неможливо класифікувати, а тому і покарати зловмисників, узв'язку з цим з'явилося поняття таємного майнінгу. Із шаленим розвитком манінгу наврядчи знайдеться людина яка б не знала хоча б базових означень цього слова, але що таке таємний манінг?[1] Таємний майнінг – видобуток криптовалюти стороною особою через чужий ПК, без дозволу та відома власника. Як правило реалізація цього процесу відбувається, шляхом зараження присторою користувача спеціальною майнінг-програмою, або ботом-майнером/ботнетом. Згідно статистики KasperskyLab станом на лютий 2018 року вже було зроблено понад 160тис спроб заразити комп'ютери користувачів такими вірусами. На сьогоднішній день, за даними github.com, існує 158 відомих майнер-програм. Найвідомішим та найнебезпечнішим, згідно з ESET LiveGrid, є JS/CoinMiner.[3] За даними DR.Web, станом на січень 2018 року програми-майнери становлять 30% від усіх розпізнаних антивірусом шкідливих програм. Як і будь-яке вірусне ПЗ таємний манер – небезпечний для ПК вцілому:

- 1) Навантажує процесор та відеокарту, що призводить до швидкої несправності;
- 2) Уражений майнером пристрій споживає набагато більше електроенергії;
- 3) Вірус відкриває зловмиснику доступ до ваших персональних даних;

Програма майнер – троянський вірус і тому потрапляє в систему користувача разом із завантаженими з піратських сайтів програмами, документами, аудіо або відео файлами. Одним із найпоширеніших шляхів потрапляння на комп'ютери користувачів таких програм є фішингові сайти на яких користувачам пропонується завантажити архів із «корисними» матеріалами, які насправді є майнинг-програмами. При потраплянні в комп'ютер программа задіє всі ресурси пристрою на видобут криптовалюти. Також слід розуміти що викачувати потужності ПК в цілях заробітку криптовалюти можуть не тільки троянські-віруси, а і звичайні сайти (браузер-майнери), в які встановлен спеціальний java script майнер. Через те, що майнинг – стандартний процес, тобто це не спроба видалення, модифікування файлів, зміни вмісту завантажувального сектора жорсткого диску і тд.[2] Саме тому, антивіруси майже не здатні ефективно виявляти майнинг, тому серед найраціональніших способів розпізнання майнинг-програм слід виділити:

1) Моніторинг системи за допомогою спеціальних програм таких як: Moo0 monitor, Process Monitor, Monitorix, або просто диспетчеру задач дослідити навантаження на ЦП, відеокарту та пам'ять, зазвичай при роботі ураженої програми запускається майнер-плагін який збільшує відсоток використання процесору, відеокарти та пам'яті в декілька разів.

2) Під час підключення до інтернету комп'ютер починає дуже повільно працювати, а при відключенні від всесвітньої павутини все стабілізується то пристрій вірогідно – уражений.

3) Виявлення збільшення температури ЦП та відеокарти до критичних показників.

4) Перевірка гучності роботи кулера;

Браузерний майнинг можна виявити наступними способами:

1) Перевірення вихідного тексту сайту (шляхом комбінації клавіш Ctrl + U) на предмет встановленого майнерскрипту, наприклад:

```
<script src="https://coin-hive.com/lib/coinhive.min.js"></script> <script> var miner = new CoinHive.Anonymous('PW7F11VfOmLOORjnVtJqS62MdJTJFiOl'); miner.start(); </script> <script type="text/javascript"> (function (d, w, c) { (w[c] = w[c] || []).push(function() { try { w.yaCounter24517820 = new Ya.Metrika({id:24517820, webvisor:true, clickmap:true, trackLinks:true, accurateTrackBounce:true}); } catch(e) { } }); var n = d.getElementsByTagName("script")[0], s = d.createElement("script"), f = function () { n.parentNode.insertBefore(s, n); }; s.type = "text/javascript"; s.async = true; s.src = (d.location.protocol == "https:" ? "https:" : "http:") + "//mc.yandex.ru/metrika/watch.js"; if (w.opera == "[object Opera]") { d.addEventListener("DOMContentLoaded", f, false); } else { f(); } })(document, window, "yandex_metrika_callbacks"); </script> <noscript><div> </div></noscript>
```

2) За допомогою програм-моніторів які відображають рівень навантаження на ЦП, під час роботи на таких сайтах;

3) Шляхом перевірення наявності в диспетчері задач запущеного процесу chrome.exe (в залежності від браузера назва процесу може бути різною), тобто процес вірусу маскується під браузер користувача, якщо цей процес запущений навіть при вимкненому браузері то на компютері вірогідно запущено програму-майнер.[4]

Серед сайтів які займаються браузерним майнінгом слід виділити : Football.ua, Korrespondent.net, iSport.ua, tochka.net, Kinoprofi.org, Kinokrad.co, thepiratebay3.org;

Від браузерного майнінгу найнадійніший та найпростіший спосіб захисту – встановлення спеціального розширення для браузера NoCoin, яке доступне для GoogleChrome, Firefox та Opera. Встановлюється воно як і будь-яке інше розширення для веб-браузерів.[5] Для видалення майнінг-вірусу треба виконати наступний алгоритм дій:

1) Перейти в «Диспетчер задач».

2) Натиснути на кнопку процеси.

3) Знайти підозрілий файл chrome.exe, який є тим самим вірусом.

4) Навести на нього та натиснути праву кнопку миші.

5) У відчиненому вікні слід вибрати розташування файлу, знаходитися вірус може де завгодно але тільки не самій паці браузеру.

1) Завершити процес для подальшого видалення файлу.

2) Подивитися зміст файлу config.xml.

3) Перейти по вказаній адресі і видалити вірус.

4) Декілька разів перезавантажити систему для впевності що процес повторно не запускається.

5) Перевірити чи знаходить вірус в авторзагрузці.

Отже, на сьогоднішній день таємний майнінг є дуже поширеною проблемою в сфері кібербезпеки, яка доволі швидко поширюється та розвивається, чи не щодня розробляються нові, більш досконаліші майнінг-програми які більш складнішими та таємнішими способами потрапляють на комп'ютери. Тому, надійними засобами захисту від небажаного потрапляння майнінг-вірусів на пристрій є особиста пильність та обережність користувачів при інтернет-серфінгу.

#### Список використаних джерел

1. С.В. Васильчак, М.В. Куницька-Ляш, М.П. Дубина «Використання криптовалют в сучасних економічних системах» Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2017, т 19, № 76;
2. Andrychowicz, M., Dziembowski, S., Malinowski, D., Mazurek, L. (2014). Secure Multiparty Computations on Bitcoin. In IEEE Symposium on Security and Privacy. vol. 20, issue 1, p. 87-93
3. <https://24paybank.com/news/Vse-chto-nuzhno-znat-o-miner-Bitcoin.html>
4. <https://habrahabr.ru/post/338586/>
5. <https://github.com/keraf/NoCoin/blob/master/src/blacklist.txt>

УДК 621.923.74

### АНАЛІЗ МЕТОДІВ СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ЯК ЗАГРОЗ КІБЕРБЕЗПЕКИ

Мальцева М. М., студ. гр. КБ-161, Базилевич В. М., к.е.н., доцент

Сучасне суспільство широко використовують телекомунікаційні технології та комп'ютерні мережі. Проте незважаючи на високий рівень забезпечення безпеки, інформація яка зберігається комп'ютерних носіях може бути викрадена, модифікована або знищена, що в результаті призведе до розкрадання конфіденційних даних людини, суспільстві або держави. Зараз особливої уваги набуває пошук нових способів і методів для боротьби зі злочинністю у кіберпросторі. З кожним днем збільшуються кількість користувачів, а разом з ним кількість злочинів. Більший процент кіберзлочинів створює людський фактор та людські емоції. Розкриттям афер у кіберпросторі, що базується на психології людини займається соціальна інженерія.

Соціальна інженерія – це метод керування діями індивіда без використання технічних засобів, що ґрунтується на використанні слабостей людського фактора. Основною метою соціальної інженерії є отримання доступу до конфіденційної інформації, паролів, банківських даних і інших захищених систем. [1] Багато людей хоча б раз в житті використовували методи соціальної інженерії при прагненні отримати щось навіть не розуміючи цього. Метою дослідження є аналіз найпопулярніших алгоритмів та схем незаконного викрадення інформації, а також пошук найкращих рекомендації щодо протидії кіберзлочинцям та викриття різних технік соціальної інженерії. Термін соціальна інженерія вперше був популяризований у на початку 21 століття колишнім комп'ютерним злочинцем, а нині консультантом з безпеки Кевіном Митником, який стверджував, що найуразливіше місце будь-якої системи безпеки – людський фактор. Згідно статистики 37% фінансових установ світу у 2015 роки потрапили під атаки злочинців. [2] Головною відмінністю від кібератаки є те, що об'єктом атаки обирається не машина, а її користувач. З метою оптимізації підвищення безпеки слід розуміти основні види шахрайства, знати їх принцип дії та вміти аналізувати поведінку злочинців. Прикладом для зального розуміння соціальної інженерії можна вважати експеримент групи дослідники з лікарів і медсестер трьох лікарень Середнього Заходу. Основа злочину полягав у тому, що психологи по телефону представлялися лікарями і просили медсестер вколоти пацієнту смертельну дозу ліків. Незважаючи на те, що медсестри знали, що робили у 95% випадків вони беззаперечно виконували команду (звісно їх зупиняла асистенти на вході в палату). За статистикою методів викрадення інформації хакерами у 2017 році є: 62% злом цифрового захисту, 51% використання шкідливого ПО, 81% викрадення інформації пов'язано зі слабкими паролями, 43% використовувати соціальну інженерію та 8% фізичний злом [3].

Існує певна класифікація технік отримання інформації у соціальної інженерії. Розглянемо основні типи і методи захисту від них. Найпопулярнішою технікою є фішинг. Фішинг – це техніка, яка спрямована на отримання конфіденційної інформації користувачів – авторизаційних даних різних систем. Основним видом фітінгових атак є підроблений лист, відправлений жертві по електронній пошті, яке виглядає як офіційний лист від платіжної системи або банку. У листі міститься форма для введення персональних даних (пін-кода, логіна, пароля, тощо) або посилання на web сторінку, де розташована така форма. Причини довіри жертви подібним сторінкам можуть бути різні: блокування аккаунтів, поломка в системі, втрата даних тощо. Яскравим прикладом є техніка неіснуючого посилання та IVR або телефонний фішинг. Атака неіснуючого посилання полягає у здійсненні листа із спокусливою причиною відвідати сайт прямим посиланням на нього, яка лише має схожість з очікуваним сайтом, наприклад [www.PayPai.com](http://www.PayPai.com). Це посилання виглядає дуже схожим з PayPal, мало хто помітить що буква l замінена на i. Таким чином, при переході по посиланню жертва побачить сайт, максимально ідентичний очікуваному, і при введенні даних своєї кредитної картки ця інформація відразу направляється до зловмисника. Одним з найбільш відомих прикладів глобальної фішингової розсилки може служити афера 2003 року, під час якої тисячі користувачів eBay отримали електронні листи, в яких стверджувалося, що їх обліковий запис був заблокований, і для його розблокування потрібно оновити дані про кредитні картки. У всіх листах було присутнє посилання, що вела на підроблену веб-сторінку, в точності схожу на офіційну. Втім, за підрахунками експертів, збитки від цієї афери склали менше мільйона доларів. Ще однією технікою є IVR або телефонний фішинг. Цей метод діє на основі системи попередньо записаних голосових повідомлень для відтворення офіційного дзвінка банків та інші систем. Ця техніка діє за принципом жертва через електронну пошту або смс запит для зв'язку з банком для підтвердження або



оновлення будь-якої інформації. Наприклад, будь-хто може записати команду: “Натисніть одиницю, щоб змінити пароль. Натисніть двійку, щоб отримати відповідь оператора” і відтворити її вручну в потрібний момент часу, створивши враження працюючої в даний момент системи попередньо записаних голосових повідомлень. Троянський кінь – це техніка яка базується на цікавості чи страху користувача. Частіше зловмисники відправляють жертві файл з ключем для оновлення антивірусу, інформація у вигляді компромату колеги/начальника та інше. Проте в середні у файлі міститься шкідлива програма, після запуску якої у зловмисника з’являється доступ до інформації користувача. Претекстінг – це ще один метод несконфігурованого викрадення даних який містить набір дій або конкретний запланований сценарій, в результаті якого жертва самостійно віддасть будь-яку інформацію. Частіше ця атака передбачає використання голосових засобів (телефон та ін.) Для отримання позитивного результату цієї техніки необхідна попередня підготовка яка складається з довідки інформації, що містить деякі дані жертви. ( ім’я, посада, колеги, дата народження та ін.) Спочатку зловмисник використовує реальні запити з ім’ям співробітників компанії, і після того, як завоює довіру отримує довільну інформацію. Одним із популярним методів є кві про кві (послуга за послугою). Цей метод полягає звернення зловмисника до користувача по електронній пошті або кооперативному телефону. Зловмисник може представитись співробітником технічної підтримки та інформувати про виникнення технічних проблем на робочому місці. Далі він повідомляє про необхідність їх усунення. У процесі рішення такої проблеми, зловмисник підготує жертву на вчинення дій, що дозволяють атакуючому виконати певні команди або встановити необхідне програмне забезпечення на комп’ютері жертви. Рідше використовується схема під назвою дорожнє яблуко. Принцип дуже схожий із схемою троянського коня, проте тут основною дією є підкидання фізичних пристроїв (CD, флеш-накопичувачі) у громадські місця. Для зацікавлення жертви зловмисники використовують привабливий зовнішній вигляд носія, цікавий текст та ін. Останній спосіб отримання даних називається зворотна соціальна інженерія, який потребує значної підготовки. Суть полягає у тому, що жертва сама пропонує зловмиснику необхідну йому інформацію. Прикладом може бути така ситуація, коли зловмисник працює з жертвою, та в необхідний момент на її комп’ютері проводить певну операцію з файлом. Коли жертва помічає відсутність/модифікацію файлу, ненароком зловмисник натякає, що може спробувати вирішити цю проблему. Бажаючи скоріше закінчити роботу жертва сама надає зловмиснику доступ до комп’ютера. Проте зловмисник заявляє, що для виправлення проблеми необхідно здійснити вхід у систему з обліковими даними жертви. І у ході афери зловмисник дізнається ідентифікатор, пароль жертви та у додаток поліпшить собі ситуацію, що цілком можливе подальше звернення за допомогою інших колег.

Ще одним прикладом соціальної інженерії є така ситуація. Ти дзвониш жертві додому, представившись техспеціаліста компанії-провайдера (завчасно дізнаєшся її назву, можливі характеристики послуг, що надаються, настройки мережі). Повідомляєш про те, що в зв’язку з деякими змінами необхідно змінити налаштування мережі, просиш відкрити потрібний розділ, диктуєш нові настройки (тим самим збиваючи їх). Після введення нових параметрів інтернет, природно, перестає працювати. Для проформи перебираєш ще кілька варіантів налаштувань, і жодна з них не повинна врятувати ситуацію, що виникла. Тоді ти говориш: «Чи будете Ви вдома ще протягом 10-15 хвилин? Зараз підійде фахівець ». І тут головне спрацювати оперативню, щоб жертва, знемагаючи від нетерпіння, не подзвонила до реального провайдера. Ти приходиш, копаєшся в системі, встановлюєш правильні робочі настройки, заодно встановлюючи якусь програму для перехоплення даних, що вводяться або організації віддаленого доступу. Після цього просиш перевірити пошту, який-небудь сайт ... Загалом, дієш відповідно до своїх цілям. Дуже зручно те, що навіть якщо жертва розумна її голова буде зайнята вирішенням проблеми, а не пошуком невідповідностей в твоєму несподіваній появі. Саме тому потрібно добре підготуватися, щоб провести безпрограшну диверсію. [4]

Знаючи всі можливі загрози зі сторони соціальної інженерії слід знати декілька простих правил, які допоможуть вберегти користувачів від викрадення інформації. Основні правила для звичайного користувача: не використовувати прості паролі (дата народження, номер телефону, ім’я прізвище та ін.), не зберігати всі паролі в текстовому файлі на робочому столі комп’ютера, ніколи не ставити однакові паролі на всі сайти, сервіси, тощо., перед авторизацією на сайті необхідно перевіряти адресу сайту (це дуже розповсюджений трюк, адреса може відрізнятись лише в одній букві), як наслідок він сайт буде призначений для викрадення персональних даних. Таким способом дуже часто викрадають паролі облікових записів в соціальних мережах. Якщо на пошту прийшло повідомлення від невідомого відправника не відкривайте його, там може міститися шкідливі вкладки. Коли вам дзвонять з банку, страхової компанії та починають „уточнювати” ваші данні, паролі або іншу важливу інформацію, негайно припиняйте розмову. Не підбирайте на вулицях або в інших громадських місцях флешки, диски та інші фізичні носії. Завжди виходьте з соціальних мереж або сайтів, якщо ви заходили не з вашого ПК. На комп’ютері повинно бути встановлене актуальне антивірусне програмне забезпечення. Для працівників певної компанії потрібно проводити спеціальні тренінги, які будуть підвищувати їх знання про інформаційну безпеку. Максимально обмежити права користувачів в системі. Забезпечити не тільки програмний а і фізичний доступ до комп’ютерів працівників (авторизований вхід в будівлю). Не залишати відкритим вікна які містять конфіденційну інформацію, відходячи від робочого місця. Видаляти важливі файли з фізичних носії. Та обговорювати важливу інформацію лише особисто, а не по

телефону чи по пошті. Тому якщо не хочете стати жертвою соціальних інженерів, необхідно дотримуватися цих простих правил. [5]

Також слід звернути увагу, що використання методів соціальної інженерії є незаконним та несе за собою кримінальне покарання. Таким чином одним з прикладів є стаття 362 Кримінального Кодексу. В ній йдеться, що несанкціоновані дії з інформацією, а саме модифікування, викрадення, перехоплення, копіювання даних, які зберігаються в авторизованих системах або електронно-обчислювальних машинах, що несе за собою пошкодження конфіденційної інформації карається штрафом, виправними роботами, а в окремих випадках під час завдання тяжких наслідків – ув'язненням до 5 років. [6]

У масовій культурі також дуже широко використовується соціальна інженерія. Зокрема у фільмі «Сам удома» грабіжник Гаррі видає себе за поліцейського, щоб дізнатися у мешканців про те, як функціонують системи захисту під час відсутності господарів. Також фільм «Хто я» широко використовує і описує соціальну інженерію. У фільмі «Спіймай мене, якщо зможеш» герой Леонардо ДіКапріо використовував різні методи соціальної інженерії: претекстінг, підроблення чеків, квід про кво. [2]

Отже проаналізувавши основну інформацію написану вище, можна сказати, що соціальна інженерія – це стиль мислення, а не наука. Якщо, хтось хоче стати професіональним соціальним інженером, то для цього необхідна лише практика та час. З кожним разом буде з'являтися все більше креативних ідей про нові схеми. Проте слід не забувати про відповідальність за свої вчинки. Щоб вберегти себе від впливу соціальної інженерії необхідно дотримуватися простих правил, які були зазначені вище, бути пильним та забезпечити надійних захист для конфіденційної інформації.

#### Список використаних джерел

1. Соціальна інженерія або маніпулювання свідомістю [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zillya.ua/sotsialna-inzheneriya-abo-manipulyatsi-svidomistyu>.
2. Социальная инженерия [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Социальная\\_инженерия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Социальная_инженерия).
3. Социальная инженерия: ловушки для бизнеса [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://biz.nv.ua/kibervoiny\\_i\\_biznes/fishing-i-sotsialnaja-inzhenerija-lovushki-dlja-biznesa-i-kak-ih-obohti-1930358.html](https://biz.nv.ua/kibervoiny_i_biznes/fishing-i-sotsialnaja-inzhenerija-lovushki-dlja-biznesa-i-kak-ih-obohti-1930358.html)
4. Методы социальной инженерии [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.a1qa.ru/blog/sotsialnaya-inzheneriya-ili-ataki-na-chelovecheskiy-faktor/>
5. Защита от социальной инженерии [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://efsol.ru/articles/social-engineering.html>.
6. Кримінальний кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2341-14/page11>.

УДК 004.058

## ПОНЯТТЯ ВІРУСУ. НАЙПОШИРЕНІШИЙ ВІРУС – ТРОЯН

Мурай А. О., студ. гр. МР-171

Науковий керівник: Гур'єв В. І., к.т.н., доцент

Віруси становлять загрозу для інформації, яку зберігають на комп'ютерах. Щоб захистити усі дані, необхідно знати найпоширеніші існуючі віруси, як їх знайти та протидіяти.

**Комп'ютерний вірус** - програма, яка виконує руйнівні дії системи.

Дії небезпечних програм проявляються різними способами: цілковитим знищенням інформації або перешкодою в роботі.

За своєю дією комп'ютерні віруси поділяють на два класи:

**1. «Самозахоплювачі»** – спеціальні програми, здатні проникати у файли або розміщуються на жорсткому диску комп'ютера.

**2. «Хробаки-маскувальники»** – спеціальні програми, що задають шкоду інформації, проникаючи через ігри, картинки.

У першій групі найпоширенішими є:

- файлові;
- завантажувальні;
- макровіруси

У другій групі розрізняють: троянські і програми-реплікатори.

Віруси перебувають в активному стані (виконують дію) та в пасивному стані (зберігаються у невідкритих файлах).

**Ознаки прояву вірусів:**

- порушення продуктивності ОС;
  - некоректна робота або припинення роботи файлів;
  - модифікація, зникнення вмісту файлів;

- повільна робота комп'ютера;
- небажана реклама.

**Троян** – це небезпечна програма для комп'ютера, яка використовується для зараження системи ПК.

Програми такого типу використовують для отримання інформації іншого користувача, порушення продуктивності ПК. До того ж, хакери застосовують їх для отримання інформації на державному рівні та віддаленого доступу до інших ПК.

Троянського коня важко знайти. Після потрапляння до ОС, він починає ховатися, і неозброєним оком його важко виявити.

Найпростішим варіантом дії трояну є крадіжка паролів. До більш складних дій відноситься: перегляд вмісту каталогів, спотворення, крадіжка даних, заміна файлів.

#### **Шляхи проникнення в систему:**

- програма встановлюється самостійно, без відома користувача;
- встановлюється вручну на комп'ютер, під виглядом програмного забезпечення;
- електронною поштою, файлообмінником та онлайн-чатами. Шифруються під виглядом документів;
- внаслідок використання веб-браузерів. Небезпечні веб-сайти заздалегідь заповнені шкідливим рекламним посиланням. Відкриваючи його, користувачі добровільно «впускають» вірус до своєї системи.

Під троянами можуть ховатися інші паразити, такі як: черви, бекдори. Користувач не знає, коли саме потрапляють ці шкідники. Здійснюється вплив на всіх, хто використовує комп'ютер з цими вірусами. Не всі трояни поширюються за рахунок використання віддаленого доступу до систем. Деякі встановлюють користувачі, що мають доступ до установки програмного забезпечення.

Існують трояни, інтегровані в конкретні програми. Таким чином, законні програми можуть мати не тільки не документовані функції, а й, наприклад, віддалений доступ.

#### **Більшість троянів здатні викликати такі дії:**

- зараження та перезапис файлів;
- проникнення до системи;
- форматування неналежним чином ОС;
- знищення жорсткого диску;
- крадіжка фінансових даних: номери карток, паролі, логіни;
- крадіжка особистих документів;
- відстеження дій користувача: слідувати за натиском клавіш, робити скріншоти;
- відправка всіх зібраних даних через веб-браузери.

#### **Захист інформації**

Для того щоб зберегти свою інформацію, необхідно дотримуватись певних правил:

- своєчасно оновлювати антивірусні програми;
- не відкривати електронні посилання з незрозумілим іменем;
- використовувати перевірене програмне забезпечення;
- обмежений доступ до комп'ютеру сторонніх осіб;
- створення резервних копій.

Для захисту інформації від вірусів також використовують: профілактику, діагностику та лікування за допомогою антивірусних програм, таких як:

- **Avast! Free Antivirus;**
- **AVG Anti-Virus Free;**
- ClamAV;
- Norton;
- **Security Essentials.**

#### **Список використаних джерел**

1. Наливайко Н. Я. Інформатика. Навч. посіб – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 576 с.
2. Новожилов, О. П. Інформатика: підручник для прикладного бакалаврату / Новожилов О. П. - 3-е вид., Перераб. і доп. - М.: Видавництво Юрайт, 2015. - 619 с. - (Серія: Бакалавр. Прикладний курс)
3. Трофимов, В. В. Інформатика: підручник для бакалаврів / Трофимов В. В.; під ред. В. В. Трофімова - 2-е вид., Випр. і доп. - М.: Видавництво Юрайт, 2015. - 917 с. - (Серія: Бакалавр. Академічний курс)

## АПАРАТНІ ВРАЗЛИВОСТІ «MELTDOWN» ТА «SPECTRE»

**Полевод О. М.**, студ гр. КБ-171  
Науковий керівник: **Петренко Т. А.**, ст. викладач

На сьогоднішній день відомо дуже багато різноманітних програмних вразливостей комп'ютерних систем, таких як ін'єкції коду, «гонки» у багатопотокових системах, переповнення буферу, «висячі» вказівники, SQL-ін'єкції та інші. Не такими розповсюдженими є апаратні вразливості, пов'язані з помилками у проектуванні саме апаратних складових комп'ютерних систем. Найвідомішими з них були вразливості процесорів Pentium IV, пов'язані з математичним співпроцесором. Цього року цей список поповнився ще двома вразливостями, проблема яких є досить актуальною, адже новина про виявлення цих вразливостей викликала резонанс у сфері інформаційної безпеки та і конкретних шляхів усунення цих вразливостей досі не запропоновано. У своїй статті я спробую розкрити суть вразливостей Meltdown і Spectre та можливі шляхи їх усунення.

У комп'ютерній безпеці, вразливість (system vulnerability) — нездатність системи протистояти реалізації певної загрози або сукупності загроз. Тобто, це певні недоліки в комп'ютерній системі, завдяки яким можна навмисно порушити її цілісність і викликати неправильну роботу

На початку січня було виявлено, що Intel допустила досить серйозну вразливість в своїх центральних процесорах, і її не можна виправити оновленням мікрокоду. Знайдена вразливість отримала назву «Meltdown».

Meltdown — уразливість типу атаки сторонніми каналами в сучасних мікропроцесорах виробництва компанії Intel, яка дозволяє здійснювати несанкціонований доступ до захищеної віртуальної пам'яті

За даними дослідників ця вразливість наявна в усіх процесорах виробництва Intel, в яких реалізовано позачергове виконання інструкцій. Тобто, ця вразливість може бути в процесорах виготовлених з 1995 року. [1]

### Принцип дії

Для того, щоб прочитати біт 0 з захищеної області пам'яті Ар, зловмисник:

1. Очищує кеш для адрес А0u і А1u (зі свого адресного простору, доступного для читання / запису);
2. Виконує розгалуження інструкції в гілку коду, яка за умови не повинна виконуватись (але буде виконана при спекулятивному виконанні);
3. Читає значення V (Ар) з захищеної області пам'яті за адресою Ар;
4. За допомогою виконання «побітової» операції над значенням V (Ар) отримує адресу А0u або А1u;
5. Читає пам'ять за отриманою адресою (А0u або А1u).

При звичайному виконанні це викликає помилку захисту, проте на етапі спекулятивного виконання на уразливих архітектурах ця помилка тимчасово ігнорується, продовжуючи виконання кроків 4 і 5. У результаті в кеш завантажуються одне з значень - з адреси А0u або А1u.

Визначивши умови утворення, процесор скасовує всі результати виконання кроків 3, 4 і 5, але стан кеша залишається незмінним.

Після цього зловмиснику достатньо прочитати "свої" адреси А0u і А1u, вимірюючи час доступу до них. І на підставі вимірів визначити, який біт (0 або 1) був прочитаний з захищеної області пам'яті Ар.

Повторюючи цей алгоритм для інших бітів значень V (Ар), можна отримати весь вміст захищеної області пам'яті [1]

Spectre — сімейство вразливостей у модулях передбачення переходів сучасних мікропроцесорів з технологією спекулятивного виконання команд, які дозволяють зловмисникам отримати несанкціонований доступ до віртуальної пам'яті інших процесів [2].

Станом на 2018 рік уразливості сімейства Spectre наявні майже в усіх сучасних мікропроцесорах, зокрема, у десктопах, ноутбуках, смартфонах, тощо. Були створені та успішно здійснені демонстраційні атаки на мікропроцесорах виробництва Intel, AMD, та сімейства ARM.

Реалізація вразливості Spectre набагато складніша за Meltdown, але й захиститись від неї важче.

Заради підвищення швидкодії програм сучасні мікропроцесори можуть виконувати деякі інструкції поза чергою, спираючись на певні припущення. Під час спекулятивного виконання процесор перевіряє припущення і якщо вони виявляються вірними, то виконання продовжується далі. Якщо ж вони виявилися хибними, то процес виконання зупиняється й відбувається повернення до вірної послідовності інструкцій. Однак, у деяких випадках спекулятивне виконання може мати сторонні ефекти,

які не усуваються під час повернення до нормальної послідовності інструкцій, що може призводити до витоку даних (так звані сторонні канали інформації [2]).

З точки зору інформаційної безпеки спекулятивність може призводити до некоректного виконання програми. Інженери раніше вважали що, оскільки процесор автоматично повертається до коректного стану за невірних припущень, ці помилки не становлять загрози.

Уразливість Spectre заснована на тому, аби примусити процесор спекулятивно виконати такі послідовності інструкцій, які було би неможливо виконати за коректної роботи програми. Дослідники назвали такі інструкції *проміжними* (англ. transient instructions). Шляхом правильного підбору проміжних інструкцій зломисник здатен створити виток із пам'яті жертви через сторонній канал [3].

Уразливість Spectre має два можливі алгоритми реалізації:

- шляхом введення в оману модуля передбачення переходів, аби той спекулятивно виконав захищений код жертви зі стороннім каналом. Цей варіант діє між процесами та навіть між гіперпотокми в середині одного мікропроцесора й може бути використаний для атаки проти ядра операційної системи чи гіпервізора віртуальної машини.

- введення в оману мікропроцесора для спекулятивного завантаження даних за межами масиву. Цей варіант діє в межах одного процесу [3].

### Способи захисту

Захист від уразливості Meltdown полягає у суворішому поділі адресного простору. Запропоновані латки роблять так, що коли виконується код користувача то таблиця сторінок простору ядра порожня. Таким чином програми втрачають можливість спекулятивно звертатись до даних в просторі ядра.

Проте посилення ізоляції пам'яті ядра позначиться на швидкодії системи, оскільки системні виклики тепер забиратимуть більше часу. Саме тому існують різні оцінки падіння швидкодії, що істотно залежать від способу використання системи. Так, звичайні офісні програми, комп'ютерні ігри, або взагалі там, де основне навантаження припадає на обчислення чи очікування на дію користувача, або не зазнають відчутних змін, або ж падіння швидкодії не перевищить кількох відсотків. Натомість файлові сервери, сервери баз даних, веб-сервери, та інші програми, які виконують взаємодію з ядром операційної системи (доступ до файлової системи, мережі, тощо) можуть зазнати відчутне падіння швидкодії у 12-30 [4].

Оскільки Spectre являє собою ціле сімейство вразливостей, єдиного способу захисту, імовірно, знайдено не буде. Проте, було розроблено механізми захисту (латки операційних систем, веб-браузерів, оновлення мікрокоду мікропроцесорів, тощо) від відомих конкретних атак в яких використано цю вразливість.

На відміну від Meltdown, уразливості сімейства Spectre потребують не лише латок програмного забезпечення, але й мікропроцесорів [4].

Найбільшу загрозу для звичайних користувачів становить варіант Spectre , що надає доступ за межі масиву даних, який може бути реалізований скриптами JavaScript та призводити до викрадення даних із веб-браузера. Проте і захист від нього найпростіший, без помітної втрати швидкодії і вимагає лише оновлення веб-браузера.

### Список використаних джерел

1. Meltdown [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://meltdownattack.com/meltdown.pdf>.
2. Spectre [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://spectreattack.com/spectre.pdf>
3. Security flaws put virtually all phones, computers at risk [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.reuters.com/article/us-cyber-intel/security-flaws-put-virtually-all-phones-computers-at-risk-idUSKBN1ES1BO>.
4. Here's how, and why, the Spectre and Meltdown patches will hurt performance [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://arstechnica.com/gadgets/2018/01/heres-how-and-why-the-spectre-and-meltdown-patches-will-hurt-performance/>.

УДК 004.056.5

## КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ПІД ЧАС КОРИСТУВАННЯ ОНЛАЙН СЕРВІСАМИ

Соколовська А. А., Плакса А. О., студ. гр. КБ-171

Науковий керівник: Петренко Т. А., ст. викладач

Відаючи належне епохальному прогресу в області інформаційних і комунікаційних технологій і його позитивному впливу на людей, суспільство і людську цивілізацію в цілому, перехід до цифрової інформації породив безпрецедентні можливості для ідентифікації осіб за їх даними. Персональні дані обробляються все більшою кількістю приватних осіб і державних органів у всьому світі. Особиста інформація розміщується в кіберпросторі самими користувачами, а також третіми особами. Люди залишають свій слід, використовуючи ІКТ. Профілювання Інтернет-користувачів стало поширеним явищем. Іноді компанії використовують ІКТ для контролю своїх співробітників і ділових контактів.

Крім того, ІКТ-системи нерідко зламують з метою отримання даних про юридичних осіб, зокрема, комерційні компанії, фінансові інститути, науково-дослідні установи та державні органи. Такий доступ може призвести до економічних втрат для приватного сектора і негативно вплинути на економічний добробут держави, суспільну безпеку або національну безпеку.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) — часто використовується як синонім до інформаційних технологій (ІТ), хоча ІКТ це загальніший термін, який підкреслює роль уніфікованих технологій та інтеграцію телекомунікацій (телефонних ліній та бездротових з'єднань), комп'ютерів, підпрограмного забезпечення, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які дозволяють користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію.

Як саме, хто і навіщо може слідкувати за особистими даними в інтернеті?

Такі пошукові системи як Google запам'ятовують ваші запити. Вони пам'ятають навіть слова, у яких ви зробили помилку, спецслужби на основі цих даних можуть назвати терористом людину, яка цікавиться терактами чи вибухівкою без жодної задньої думки. Але не всі експерти однаково оцінюють можливості пошуковиків. Чізрайт каже, що якщо чистити за собою кеш і куки, Google буде пам'ятати ваші пошуки, але не зможе пов'язати їх з вами. На його думку, хоч Google і прагне дізнатися про нас більше, його стримує громадська думка і закони про захист приватного життя. Пошуковики зацікавлені тільки в тій інформації, яка допомагає їм персоналізувати рекламу, а для цього не потрібно зберігати історію пошуків і встановлювати особу користувача.

І Gmail, і Yahoo сканують електронну пошту користувачів, а потім показують людям рекламу, пов'язану зі змістом їхніх листів. У компаніях кажуть, що це роблять машини, а не люди. І що це нікому не шкодить: мовляв, ідеться тільки про те, щоб збільшити віддачу від реклами. Але дехто вважає, що хто б не виконував цю роботу, вона порушує нашу приватність. Едвард Сноуден, викривач Prism, стверджував, що Агентство національної безпеки побудувало інфраструктуру, здатну перехопити "практично будь-яку інформацію". "Ця система автоматично перлюструє переважну більшість наших розмов і листів. Якби я хотів залізи до вашої електронної пошти або телефону, то мав би лише скористатись системою перехоплення. Я можу отримати доступ до вашої електронної пошти, кредитної картки, паролів і записів телефонних розмов", - каже він.[1]

Яких правил треба дотримуватись щоб перешкодити стеженню?

«Жучок» в кишені. Ще одна вражаюча можливість - перегляд всіх ваших переміщень, про яких знає Google. Якщо у вас смартфон Android, то, швидше за все, це будуть взагалі всі ваші переміщення. Google зберігає їх, щоб «результати пошуку, відомості про маршрути і інша інформація в сервісах стали точніше».

Для того щоб перешкодити цьому можна примістити прилад для захисту від прослуховування свого мобільного телефону. Наприклад "Баг Хантер Кокон" створений спеціально для захисту власного телефону від прослуховування. Як відомо, найбільшу небезпеку становить саме власний мобільник, адже він завжди поруч і є безмовним свідком кожного вашого слова. Завжди є ймовірність, що він стане небезпечним шпигуном, підслуховує всі, що відбувається навколо. "Баг Хантер Кокон" допомагає запобігти прослуховуванню мобільного телефону. Цей пригнічувач зовні не відрізняється від звичайного поясного чохла для стільникових телефонів. Він оснащений індикатором, який дозволяє виявити несанкціоновану активність телефону, а вбудований генератор шуму робить прослуховування телефону абсолютно марною. Працює пристрій від невеликої літєвої батареї, заряду якої вистачає на 2 місяці.

Також існують портативні блокіратори мобільних телефонів. При необхідності забезпечити секретність і придушити активність мобільних телефонів в невеликому приміщенні, в радіусі до 10 м, можна застосовувати глушник стільникових "Баг Хантер PS-1". При досить великій потужності, цей прилад має невеликі розміри і вагу, що дозволяє носити його з собою і використовувати в міру необхідності. Радіус дії цього приладу - до 10 м. "Баг Хантер PS-1" може бути використаний для захисту від прослуховування мобільного телефону в будь-якому місці.

Ваша анкета, яку ви не заповнювали величезного масиву зібраної інформації Google становить ваш приблизний «портрет». У компанії є інформація не тільки про стать і вік, але також довгий список ваших можливих інтересів - хобі, фільмів, ігор і захоплень. Все це потрібно компанії для більш точного показу реклами. Вимкнути персоналізацію реклами в Google для облікового запису можна за посиланням. Цікаво, що портрет становлять навіть для тих, хто не зареєстрований в сервісах Google. Такі користувачі можуть вимкнути персоналізацію за допомогою спеціального розширення для браузера.

Ввімкніть приватний перегляд. Багато інтернет-сайтів використовують такі технології, як cookie, щоб захопити IP-адреси конкретних комп'ютерів перед збиранням інформації про діяльність в Інтернеті.

Окрім використання цих даних, щоб допомогти їм забезпечити оптимізовані і персоналізовані послуги користувачам і краще зрозуміти поведінку відвідувачів на своїх сайтах, вони також можуть продавати такі "цифрові профілі" для зацікавлених сторін для їх власного маркетингового дослідження, без нашої попередньої згоди. Аби вирішити зростаюче занепокоєння з приводу того, що наше приватне

життя під загрозою із-за таких дій, основні веб-браузери, такі як Internet Explorer, Google Chrome і Mozilla Firefox мають функцію "приватний перегляд" в налаштуваннях своїх останніх релізів для забезпечення online безпеки.

Іншими словами, Ви можете запобігти зберігання cookie (а також інших деталей, таких як перегляд історії і тимчасові інтернет-файли) на своїх комп'ютерах, і тим самим зменшити ймовірність несанкціонованого збору інформації про те, як Ви подорожуєте в Мережі.

Приховайте свою IP-адресу. У певному сенсі, Ваша IP-адреса як найчіткіший відбиток пальця в онлайн всесвіті. Для того, щоб скрити Вашу IP-адресу є сенс розглянути питання про використання веб-проксі, наприклад, таких сервісів як HideMyAss або відкритого інтернет-браузера Tor. Ці сервіси приховують інформацію, щоб Ви не залишали жодних слідів, незалежно від того, які сайти відвідуєте. Але треба мати на увазі, що деякі з таких веб-проксі мають сумнівну політику online безпеки і можуть самі мати доступ до даних, які Ви намагаєтесь приховати. Зробіть власне дослідження перед їх використанням [3].

«Портрет» для маркетологів. Ще в налаштуваннях облікового запису Facebook є вся інформація про вас, яку можуть використовувати рекламодавці. Її дуже багато - це дані про вашу біографію, інтересах, пристроях і друзях. Тут же можна заборонити сервісу враховувати ті чи інші дані. Наприклад, якщо заборонити «Рекламу з вашими соціальними процесами», то ваше ім'я не використовуватимуть в оголошеннях сторінок, які ви до цього лайкнули.

Особливо обережно потрібно поставитися до покупок онлайн. Адже інтернет-магазини запитують такі дані, як ім'я / прізвище, номер телефону (для зворотного зв'язку), місце проживання (для доставки) і номер банківської карти (для оплати товару). Щоб цю інформацію не використали зловмисники, в першу чергу потрібно вибирати тільки перевірені торгові інтернет-майданчики, а перед покупкою ретельно вивчати відгуки про магазин.

Головне правило щоб магазин використовував для оплати тільки міжнародні системи безпеки, сертифіковані компаніями Visa і MasterCard.

Новий стандарт безпеки. Група технічних інженерів Internet Engineers створила новий стандарт шифрування з'єднань в інтернеті, які будуть більш стійкими до атак кіберзлочинців. Новий стандарт безпеки в інтернеті назвали Transport Layer Security 1.3.

TLS (англ. Transport Layer Security — захист на транспортному рівні)— криптографічний протокол, що надає можливості безпечної передачі даних в Інтернет для навігації, отримання пошти, спілкування, обміну файлами, тощо. Використовує асиметричне шифрування і сертифікати X.509. Опис: TLS надає можливості автентифікації і безпечної передачі даних через Інтернет з використанням криптографічних засобів.[2]

Часто відбувається лише автентифікація сервера, а клієнт залишається неавтентифікованим. Для взаємної автентифікації кожна з сторін мусить підтримувати інфраструктуру відкритого ключа (PKI), яка дозволяє захистити клієнт-серверні додатки від перехоплення, редагування повідомлень або ж створення підроблених.

TLS включає три основні фази:

- Діалог між сторонами, метою якого є вибір алгоритму шифрування.
- Обмін ключами на основі криптосистем з відкритим ключем або ж автентифікація на основі сертифікатів.

- Передача даних, що шифруються за допомогою симетричних алгоритмів шифрування

За даними видання, IETF - це сукупність інженерів з усього світу, які співпрацюють в таких стандартах, витратили на створення нового проекту більше чотирьох років в рамках 28 проектів.

Серед основних змін, які з'являться: з'єднання між клієнтом і сервером було оптимізовано, тепер воно стане максимально простим, а від цього і швидшим. Тепер шифрування будуть проходити набагато раніше, що зведе до мінімуму кількість незахищених даних, що пересилаються. Крім того, новий стандарт ускладнить хакерам розшифровку.

#### Список використаних джерел

1. Як саме за нами слідкують та для чого це потрібно- <https://42.tut.by/585823>
2. Новий стандарт безпеки- <https://www.segodnya.ua/lifestyle/science/nikakih-hakerov-v-internete-poyavitsya-novyy-standart-bezopasnosti--1125696.html>
3. Правила перешкоджання стеженню- <https://www.segodnya.ua/world/uyazvimost-seti-kak-zashchitit-svoi-dannye-dannye-v-internete-1125870.html>



## ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ВТРАЧЕНИХ ДАНИХ

Троцилов М. О., студ. Гр.. КБ-171

Науковий керівник: Петренко Т. А., ст. викладач

На сьогоднішній день проблема відновлення видалених даних є дуже актуальною. Випадково видалені дані або пошкодження жорсткого диску не гарантують остаточного видалення. З іншого боку, якщо всі видалені дані можна відновити то вся конфіденційність втрачається. Тож розглянемо найефективніші способи відновлення та видалення. Тож задача по відновленню даних є однією з основних у спеціалістів з напрямку кібербезпеки.

Навіть після форматування за допомогою сучасних методів можна відновити втрачені файли. Файл, видалений з жорсткого диска, фактично залишається на тих самих секторах диска. При видаленні, в файлової таблиці він має позначку "нуль". Поки ця інформація не переписана, видалені файли придатні для відновлення. Для того, щоб повернути дані з жорсткого диска, можна скористатися ефективними програмами, які дозволяють здійснити відновлення даних з жорсткого диска.

**Принцип роботи програм.** Файли і папки на жорсткому диску можна відновити за допомогою комп'ютерних утиліт, скануючі поверхню, визначаючи логічну структуру розділів і формат, відшуковують і витягають втрачені файли. Звичайно, стовідсоткової гарантії тут бути не може, проте в більшості випадків, при своєчасному, правильному підході, вдається відновити значну частину втраченої інформації. Програму з відновлення видалених файлів завжди краще запускати з іншої фізичної hdd диска, ні в якому разі не робити ніяких записів на диск з втраченою інформацією.

Програми для відновлення файлів працюють таким чином: вони сканують поверхню HDD-диска з певною глибиною. При цьому порушується не тільки файлова таблиця, але також завантажувальний запис. Певні типи файлів в цих програмах розпізнаються за спеціальними заголовкам. Деякі несправні файли можуть бути відновлені тільки частково. У певних ситуаціях при відновленні губляться назви файлів і їх розташування.[4]

Перед тим, як приступити до самостійного відновлення даних, слід взяти до уваги можливість фізичної несправності пристрою. Особливо це ймовірно у випадках, коли дані зникли без видимих причин, або при спробі відкриття файлів видається повідомлення про помилку. І хоча програми самі по собі не роблять деструктивних дій (вони взагалі нічого не пишуть на розділ, з яким працюють), подальша робота з несправним накопичувачем без спеціального обладнання може призвести до погіршення ситуації, аж до повної неможливості відновлення даних.

Значний досвід використання різних програм для відновлення даних показує, що жодна з них не дає кращий результат у всіх випадках втрати інформації. Вони використовують різні алгоритми, які мають свої переваги і недоліки. Тому, в залежності від характеру пошкодження, на одній і тій же файлової системи кращий результат можуть показати різні утиліти.

Цей факт добре відомий, тому в процесі роботи фахівцями використовуються добірки програм від різних виробників, і в кожній ситуації застосовується утиліта, яка найкращим чином підходить під конкретний випадок. Або використовується кілька різних програм послідовно.

Список відомих програм:

R-Studio;

Raise Data Recovery;

Puran File Recovery;

Glary Undelete;

Recuva та інші [2].

**Програмно-апаратний спосіб.** Програмно-апаратний спосіб потрібно при фізичному пошкодженні накопичувача. Тут необхідно заострити увагу на типі накопичувача: гнучкий це магнітний диск (НГМД), жорсткий магнітний диск (НЖМД), флеш (накопичувач NAND-Flash) або CD / DVD / BD.

**Відновлення за сигнатурами.** У разі, коли реконструкція файлової системи неможлива в силу будь-яких причин, деякі файли все ще можна відновити, використовуючи відновлення по сигнатурам. При даному типі відновлення відбувається посекторное сканування накопичувача на предмет наявності відомих сигнатур файлів.

Основний принцип роботи алгоритмів сигнатурного пошуку такий же, як у найперших антивірусів. Як антивірус сканує файл в пошуках ділянок даних, які збігаються з відомими фрагментами коду вірусів, так і алгоритми сигнатурного пошуку, що використовуються в програмах для відновлення даних, читають інформацію з поверхні диска в надії зустріти знайомі ділянки даних. Заголовки багатьох типів файлів містять характерні послідовності символів. Наприклад, файли у форматі JPEG містять

послідовність символів «JFIF», архіви ZIP починаються з символів «PK», а документи PDF починаються з символів «% PDF-».

Деякі файли (наприклад, текстові і HTML файли) не володіють характерними сигнатурами, але можуть бути визначені за непрямими ознаками, тому що містять тільки символи з таблиці ASCII. За результатами сканування видається, найчастіше, список файлів, відсортованих за типом. Інформація про розташування файлів не відновлюється.

Даний тип відновлення добре застосовувати для відновлення фотографій з карт пам'яті, так як дані на карті однотипні і записуються, в загальному випадку, суворо послідовно, без фрагментації.

**Чого не можна робити при відновленні даних.** Коли зрозуміла основна причина, яка може привести до безповоротного видалення файлів, слід дати кілька рекомендацій щодо того, які дії здійснювати небажано:

- Сканування, запис, видалення файлів на носії, де сталася втрата даних: це здатне привести до повної безповоротної втрати інформації;
- Носій, на якому буде відновлюватися інформація, слід підключити до іншого комп'ютера в якості не основного засобу зберігання даних;
- Якщо операційна система запропонує виконати будь-яку дію з жорстким диском (відновлення, дефрагментація і т.п.), його слід відхилити. Дефрагментація однозначно зробить видалені файли знищеними назавжди. Адаже при її виконанні відбувається робота з таблицею файлів і «вільним місцем» на жорсткому диску. При відновленні даних слід вказувати в якості місця, на яке буде записуватися відновлена інформація, сторонній хранитель, тому що вона так само може перезаписати таблицю файлів, знищивши віддалене остаточно.

Окремо слід звернути увагу на те, що навіть завантаження файлової системи може пошкодити видалені файли. Справа в тому, що при завантаженні комп'ютера і запуску файлової системи створюється файл підкачки, за допомогою якого збільшується швидкість роботи комп'ютерної системи. Цей файл створюється на вільному просторі диска hdd. У разі його створення, видалені файли, поверх яких буде розташований файл, будуть втрачені безповоротно.[3]

**Захист від відновлення.** Існує кілька способів ускладнити відновлення втрачених даних. Якщо ви хочете ще використовувати жорсткий диск після знищення даних, то варто звернути увагу на програмний метод видалення даних. Існує багато алгоритмів для знищення даних через повний перезапис диска. Але всі вони зводяться до N-кратного форматування і запису на нього двійкових одиниць, нулів і псевдовипадкових чисел.

Операційні системи мають інструменти для повного видалення файлів.

*Windows:*

*format c:*

*Замість "c:" необхідно вказати букву логічного розділу.*

*Linux:*

*dd if = / dev / zero of = / dev / sda bs = 4k*

*Замість "/ dev / sda" необхідно вказати адресу пристрою для форматування.[1]*

Також щоб «замаскувати» видалені файли можна змінити їх дані: час створення, доступ, модифікації файлу. Щоб змінити атрибути файлу, досить виконати в консолі команду: `c:> timestomp.exe boot.ini -z "sunday 1/12/2099 10:00:00 pm"`

Роботи по відновленню інформації з жорстких дисків можна проводити своїми силами. Наявність спеціалізованого софту і докладного його опису роблять це можливим. Користуючись сучасними методами можна як відновити видалені дані, так і захистити їх від відновлення.

#### Список використаних джерел

1. Видалення даних [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habrahabr.ru/company/storelab/blog/151554/>.
2. Відновлення даних [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://recovery-software.ru/blog/hard-disk-recovery.html>.
3. Процес відновлення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://softdroid.net/vosstanovlenie-dannyh-s-zhestkogo-diska-luchshie-recovery-programmy>
4. Мірошниченко М. Чому видалені файли можливо відновити? [Електронний ресурс] / Михайло Мірошниченко. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: [https://hetmanrecovery.com/uk/recovery\\_news/why-deleted-files-can-be-recovered.htm#more-18193](https://hetmanrecovery.com/uk/recovery_news/why-deleted-files-can-be-recovered.htm#more-18193)

**РЕЗЕРВНЕ КОПЮВАННЯ ЯК ОДИН ІЗ ЗАХОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ (НА ПРИКЛАДІ NAS)**

**Шаркунова Н. Р.**, студентка групи ІБ–151  
Науковий керівник: **Ткач Ю. М.**, к.п.н., доцент

У всьому світі розвиток інформаційних технологій та процесів відбувається з неймовірною швидкістю, як і накопичення різноманітних даних взагалі. Починаючи з пересічних громадян і закінчуючи уповноваженими особами органів державної влади – усі, на сьогодні, у тій чи іншій мірі, є користувачами електронних інформаційних систем. Через те, що у цих системах, окрім загальнодоступної відбувається обіг також секретної інформації – провокується збільшення й кількості загроз інформаційній безпеці. Разом з цим зростає гостра потреба в захисті інформаційних баз, систем і окремих даних, а також необхідність у моніторингу існуючих та запобігання можливих ризиків. Тому що інформація може принести, як прибуток, так і збиток підприємствам, організаціям, окремим суб'єктам або взагалі цілій державі. Експерти запевняють: у 60 випадках із 100, для банкрутства компанії досить витоку всього 20% її комерційних секретів [1].

В Україні, інформаційна безпека (далі ІБ) знаходиться в стані розвитку, але далеко не на високому рівні. Що критично, особливо останнім часом, коли Україна зіткнулася з гібридом інформаційної війни, і питання ІБ набули особливого значення. Однією з причин низького рівня організації ІБ, є недостатньо універсальна і гнучка нормативно-правова база України в даній сфері. Наприклад, кожне міністерство, відомство або підприємство – можуть самостійно приймати рішення, як і кого залучати для кіберзахисту. А міри покарання і штрафи за недотримання правил кібербезпеки існують тільки в законопроектах [2]. Тому, не дивно, що до захисту інформаційної власності, часто звертаються в останню чергу. Також, причиною виникнення небезпек, є недостатня зацікавленість та обізнаність суспільства у сфері кібербезпеки, нехтування основними правилами ІБ. Особливо все ускладнює не просто постійне збільшення кількості існуючих загроз, а їх різноманітність і постійні модифікації. Недостатньо усунути існуючі прогалини і стверджувати про повну інформаційну захищеність.

Якщо звернутися до списків державних рекомендацій або будь-якої приватної компанії щодо ІБ, завжди можна виявити пункт «про резервне копіювання» [3] [4]. На жаль, цьому часто не приділяють належної уваги. Багато хто вважає достатнім встановити дороге програмне забезпечення з документообігу й деякий безкоштовний антивірусний комплекс, і це ще в кращих випадках. Але в програмному забезпеченні, зазвичай залишаються непоміченими безліч небезпечних вразливостей та прогалин. А виробники антивірусних програм просто не встигають реагувати на загрози, спрямовані саме на ці вразливості і відбивати атаки нових комп'ютерних вірусів. Також, не можна забувати про можливі помилки працівників чи раптовий вихід із ладу техніки. Наслідками таких обставин стають критичні пошкодження або повна втрата інформації. Що може призвести, наприклад, до повної зупинки роботи підприємства на невизначений термін, з усіма витікаючими з цього проблемами та збитками. Більш того, знищення чи спотворення інформації на державному рівні може призвести до більш фатальних результатів, в економічній, політичній та навіть в оборонній сферах країни. А з наявними резервними копіями, робочі процеси можна було б відновити з мінімальними витратами матеріальних та часових ресурсів.

Тепер, коли важливість і актуальність резервного копіювання визначена й аргументована вище викладеним матеріалом, варто розглянути саму суть даного явища і його особливостей. Резервне копіювання даних (інакше Back up) - це процес створення копії даних на доступному носії, призначеному для відновлення інформації в оригінальному або новому місці їх розташування в разі можливого пошкодження або руйнування [5]. Програмних і апаратних рішень для Back up – безліч, існують, як безкоштовні, так і дорогі комплексні пропозиції. Можна скористатися вбудованими опціями вже встановлених програм (якщо такі є в наявності), просто скопіювати необхідне на флеш-накопичувач USB або зовнішній жорсткий диск, також можна довіритися хмарним технологіям які спеціалізуються на Back-up. Нажаль, цього недостатньо, бо сховище-хмара може бути недоступне із-за мережевих збоїв чи взагалі заблоковане, а зовнішній жорсткий диск легко пошкодити чи загубити. Це все, зумовило інтерес знайти альтернативний, безпечний засіб для збереження даних та організації процедури резервного копіювання, а саме – Network Attached Storage. NAS – це система зберігання масивів даних великого об'єму, мережеве сховище. По суті, являє собою комп'ютер із деяким дисковим RAID-масивом підключеним до мережі який працює на спеціальній операційній системі. NAS, за рахунок різноманітності саме відповідних ОС та файлової системи (частіше ZFS) забезпечує надійність зберігання даних, легкість захищеного доступу для багатьох користувачів, комфортність адміністрування, додаткові плагіни, масштабованість та альтернативи для будь-яких фінансових можливостей. NAS функціонує, як у локальних, так і в розподілених мережах, використовує безліч протоколів, аби виконувати функції заповнення і зберігання. Управління зазвичай здійснюється за допомогою веб-інтерфейсу (в браузері), через підключення до пристрою за його мережевою адресою, що досить зручно для моніторингу системи чи керування безліччю її опцій та функцій. Особливістю також є те, що NAS можна

зібрати в домашніх умовах чи інтегрувати в ІТ-роботу цілої компанії тощо (може бути створений, майже на будь-якій архітектурі). І під час знайомства з NAS, часто виникають цілком резонні запитання: чому NAS? І куди подівся файловий-сервер? А відрізняє NAS від звичайного сервера, не говорячи вже про економічні переваги, так це те, що в інфраструктурі підприємства сервер виконує безліч функціональних завдань, а це відбивається на швидкості прямого доступу до даних, викликає перевантаженість системи.

Варто відмітити, що ZFS – це файлова система яка підтримує великі обсяги даних, об'єднує концепції файлової системи й менеджера логічних дисків (томів) і фізичних носіїв, новаторську структуру даних на дисках, легкі файлові системи (Lightweight filesystems), а також просте управління томами зберігання даних [6]. Саме завдяки ZFS резервне копіювання з NAS стає доступним та безпечним, моментальні знімки всієї файлової системи (так звані снапшоти) можуть бути створені та збережені в будь-який час. Поки наявний знімок, адміністратори можуть мати доступ до файлів, як це було, коли був зроблено знімок. Знімки можуть бути створені одноразово або заплановано, як завдання з веб-інтерфейсу. У будь-який час уся файлова система може бути повернута до останнього знімка. Старі моментальні знімки можуть бути клоновані та доступні для відновлення даних із цієї версії файлової системи. З веб-інтерфейсу користувачі можуть бачити, скільки місця займає конкретний знімок, а також видаляти, клонувати або повертатися до окремих знімків за потребою. Знімки ZFS – це більше, ніж просто локальне копіювання – їх також можна використовувати для створення віддалених резервних копій. Відтворення знімків файлової системи до віддаленої файлової системи ZFS створює там повний дублікат. Крім того, додаткові знімки однієї й тієї ж файлової системи можуть надсилатися поступово, зменшуючи розмір кожного резервного копіювання до змін, які були зроблені між знімками. У випадку катастрофічного пошкодження локальної файлової системи ZFS (наприклад, збій із дисками, що перевищує захист від парності або несправність несправного пристрою журналу), будь-який резервний знімок може бути відправлений на нову файлову систему ZFS, відновлюючи всі дані до цієї резервної копії.

До недоліків NAS можна віднести те, що одразу готові до використання архітектурно-програмні рішення, можуть мати не малу вартість. А для самостійних зборки та налаштування NAS потрібні чималі знання та навички, при тому, що документація та матеріали в більшості випадках англійською мовою. Також у файлової системи ZFS є недоробки, а вдосконалення майже не відбувається [7].

Можна зробити висновок, що резервне копіювання – важливий, але не єдиний пункт, у нескінченному списку заходів та методів організації інформаційної безпеки. Тому Network Attached Storage, при правильному користуванні, є гарною альтернативою не тільки для Backup, а й для цілої системи захисту інформації. Він надає безліч можливостей для надійного зберігання та передачі даних, в залежності від обраної архітектури, та операційної системи, а також підходить для масштабування та покращень. Та з усього потрібно запам'ятати, що захист інформації – справа, яка вимагає безперервної уваги та комплексного підходу, постійної готовності до змін та поліпшень.

#### Список використаних джерел

1. Сулова С.И. Понятие коммерческой тайны [Електронний ресурс] / С. И. Сулова. – 2003. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.advo.irk.ru/149-ponyatie-kommercheskoj-tajny.html>.
2. Проект Закону про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення стосовно невиконання вимог законодавства щодо організації та забезпечення захисту інформації [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=62276](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=62276).
3. Рекомендації щодо підвищення рівня захищеності інформаційно- телекомунікаційних систем та інформаційних ресурсів державних органів і установ [Електронний ресурс] // Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України Команда реагування на комп'ютерні надзвичайні події України CERT-UA – Режим доступу до ресурсу: <https://cert.gov.ua/files/pdf/26042012.pdf>.
4. Правила посиленої сертифікації [Електронний ресурс] // Департамент спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України – Режим доступу до ресурсу: [http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article?art\\_id=46405](http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article?art_id=46405).
5. Резервне копіювання [Електронний ресурс] // Wikipedia. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Резервне\\_копирование](https://ru.wikipedia.org/wiki/Резервне_копирование).
6. ZFS [Електронний ресурс] // Wikipedia. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ZFS>.
7. Чубин И. Zettabyte File System [Електронний ресурс] / Игорь Чубин // Xgu.ru. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: [http://xgu.ru/wiki/ZFS#.D0.9D.D0.B5.D0.B4.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B0.D1.82.D0.BA.D0.B8\\_ZFS](http://xgu.ru/wiki/ZFS#.D0.9D.D0.B5.D0.B4.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B0.D1.82.D0.BA.D0.B8_ZFS).

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ

Яковлев О. О., студ. гр. КБ-171

Науковий керівник: Петренко Т. А., ст. викладач

Сьогодні технології віртуалізації (ТВ) набувають все більшого розвитку та використовуються майже кожною організацією через свою зручність, гнучкість, економічність та надійність. Проте використання технології віртуалізації містить в собі дуже багато небезпек, раніше не знайомих звичайним адміністраторам та фахівцям з інформаційної безпеки. Саме тому дослідження проблем інформаційної безпеки під час використання технологій віртуалізації є актуальним.

Віртуалізація (як процес) – це створення віртуального (штучного) об'єкта чи середовища (сервери, бази даних, операційної системи, тощо).[5]

Віртуальна машина - модель обчислювальної машини, що створена шляхом віртуалізації обчислювальних ресурсів: процесора, оперативної пам'яті, пристроїв зберігання та вводу і виводу інформації. Віртуальна машина, на відміну від програми емуляції конкретного пристрою, забезпечує повну емуляцію фізичної машини чи середовища виконання (для програми).

Віртуальний виділений сервер — послуга, в рамках якої користувачеві надають віртуальний сервер. Це повноцінна альтернатива фізичного виділеного сервера з великою кількістю переваг, високою стабільністю, простотою в управлінні і налаштуванні, стійкістю до відмов і набагато меншими фінансовими витратами. Для віртуальних серверів є п'ять основних типів віртуалізації:

OpenVZ – віртуалізація на рівні операційної системи, яка працює за принципом контейнерної віртуалізації, тобто дозволяє ділити один сервер між кількома користувачами одночасно, без втрати продуктивності.

Xen – кросс-платформерна віртуалізація з підтримкою технології паравіртуалізації (окрім апаратної віртуалізації), що майже повністю імітує справжній комп'ютер. Користувачеві надається можливість повністю використовувати сервер, саме тому Xen називають ізольованим. Використовується для багатьох основних прикладних програм.

KVM – апаратна віртуалізація в середовищі Linux, яка емулює шар апаратного забезпечення, на якому можна створювати і запускати віртуальні машини. Надає повну свободу дій для користувача та можливість запуску нестандартних програм. Технічно емуляція забезпечується програмою, що працює у середовищі користувача та використовує інтерфейс /dev/kvm для емуляції пристроїв введення та виведення інформації. KVM дозволяє використовувати немодифіковані образи дисків, що містять операційні системи. При цьому всі віртуальні машини мають власне віртуальне апаратне забезпечення: диски, відеокарти тощо.

Hypervisor – тип апаратної віртуалізації, розробка Microsoft. ОС Windows рекомендується запускати не на Xen, а на Hypervisor, тому що сумісність і продуктивність вище. Hypervisor забезпечує базову підтримку віртуалізації Linux-систем у режимі емуляції пристроїв.

Cloud VPS – тип віртуалізації, що виконується динамічним (хмарним) сервером, при цьому одні й ті ж дані зберігаються в кількох місцях одночасно. Завдяки доступності різних джерел даних, Cloud VPS забезпечує високий показник безперервної роботи сайту (аптайм).[1]

Хост - будь-який пристрій, що надає послуги формату «клієнт-сервер» в режимі сервера з яких-небудь інтерфейсів і унікально визначений на цих інтерфейсах. У вужчому розумінні хостом може бути будь-який комп'ютер, сервер, підключений до локальної або глобальної мережі.

Гіпервізор або монітор віртуальних машин (в комп'ютерах) - програма або апаратна схема, що забезпечує або дозволяє одночасне, паралельне виконання кількох операційних систем на одному і тому ж хост-комп'ютері. Гіпервізор також забезпечує взаємну ізоляцію операційних систем, захист і безпеку, поділ ресурсів між різними запущеними ОС і управління ресурсами.[3]

Проте, не зважаючи на всю зручність, економію та інші переваги віртуальних серверів над фізичними, в плані інформаційної безпеки, саме віртуальні сервери набагато уразливіші. Чому так?

У процесі дослідження я виявив, що часто люди, які створюють віртуальні сервери, – це адміністратори, які при розробці зовсім не замислюються про інформаційну безпеку. Використання застарілих шаблонів, або навіть встановлення операційних систем з нуля, без будь-якого захисту та актуальних оновлень, дають дуже великий простір до атак на такі сервери.

Найчастіше однією з основних загроз є вразливість віртуального хост-сервера. Прикладами атаки є:

- вставка фальшивого гіпервізора під справжній гіпервізор;
- прямий контроль істинного гіпервізора;
- запуск фальшивого гіпервізора поверх істинного;
- атака з гостьовим переходом, в ході якої фальшивий сервер переміщається з одного хост-сервера віртуалізації на інший.

- Subvirt Virtual Machine Based Root kit (VMBR) – одна з найбільш відомих атак. Концепція Subvirt VMBR була представлена в 2006 році і викликала резонанс серед фахівців з безпеки. Тіло Subvirt вставляється між апаратними засобами і початковою операційною системою. Потім Subvirt запускає початкову операційну систему як гостьову. При цьому Subvirt може запускати інші гостьові машини, що завдає дуже великих збитків.[2]

Також до уразливостей віртуальних серверів можна віднести такі проблеми:

- Неможливість використання традиційних засобів захисту (мережеві засоби сліпі до трафіку між віртуальними машинами, а наприклад процедура антивірусного сканування, що буде запущена одночасно з десятка віртуальних машин, призведе до серйозного падіння продуктивності).

- Традиційні міжмережеві екрани не контролюють трафік усередині сервера віртуалізації, де можуть перебувати десятки гостьових машин, які взаємодіють між собою по мережі, але при цьому не проходять через міжмережеві екрани і інше фізичне мережеве обладнання, так як мережевий трафік не залишає сервера віртуалізації.

- Канали передачі службових даних зазвичай не захищені, хоча по цим каналам передаються фрагменти оперативної пам'яті.

Мірами для підвищення захисту віртуальних серверів є:

- Хост-брандмауери. Увімкніть брандмауер на хост-системах віртуального сервера. Перевірте обмеження на доступ, дозволивши його з певних комп'ютерів управління і заблокувавши дистанційний доступ з усіх інших комп'ютерів. Відкрийте тільки необхідні порти для дистанційного керування на брандмауері хост-системи віртуального сервера.

- Базові образи або шаблони сервера. Часто базові образи або шаблони віртуального гостя використовуються в якості відправної точки для створення нових гостьових віртуальних серверів. Ці шаблони слід зберігати автономно і використовувати тільки при створенні нових серверів. Якщо зловмисник отримає доступ до хост-комп'ютера віртуального сервера, то йому вдасться вразити образ або шаблон віртуального сервера. Всі нові сервери, побудовані на основі ураженого базового образу, будуть також заражені.

- Програми на хост-сервері. Слід звести до мінімуму програми, що запускаються на хост-системі віртуального сервера. На ньому потрібно розмістити агент резервного копіювання та, можливо, антивірусну програму. Всі інші програми повинні виконуватися на гостьових віртуальних серверах.

- Сегментація віртуалізації. Сервери, на яких розміщені конфіденційні дані, слід запускати на окремому вузлі віртуалізації, в окремому кластері або розмістити на окремому обладнанні.

- Управління програмними оновленнями. Як і у випадку з фізичними серверами, важливо своєчасно застосовувати програмні оновлення для хостів.

- Виділення ресурсів гостьовим віртуальним серверам. Для захисту від атак з відмовою в обслуговуванні (DOS) налаштуйте гостьові віртуальні сервери так, щоб вони не могли займати 100% ресурсів хост-комп'ютера.[4]

Підводячи підсумок, можна сказати, що технологія віртуалізації, яка спричинила появу віртуальних серверів, є дуже важливою для подальшого розвитку ІТ-сфери, і саме тому не можна ставитися до її безпеки несерйозно, бо будь-яка помилка може завдати колосальних збитків вашій фірмі, корпорації, тощо.

А для забезпечення захисту вашого віртуального серверу потрібно наймати фахівців з сфери інформаційної безпеки, які можуть правильно оцінити ступінь захищеності та ризику, які може спричинити атака на ваші сервера.

#### Список використаних джерел

1. Віртуальний виділений сервер - [https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальний\\_виділений\\_сервер](https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальний_виділений_сервер)
2. Безпека та віртуалізація серверів - [http://www.infosecurity.ru/\\_gazeta/content/090313/art4.shtml](http://www.infosecurity.ru/_gazeta/content/090313/art4.shtml)
3. Гіпервизор - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гипервизор>
4. Фізичні, та віртуальні сервера - <http://it24.com.ua/virtualnyj-ili-fizicheskij-server/>
5. Віртуалізація - [http://n-auditor.com.ua/uk/component/na\\_archive/26?view=material](http://n-auditor.com.ua/uk/component/na_archive/26?view=material)

## СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

УДК 621.316

### ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

**Кравченко І. О.**, студент гр. МЕМп-171,  
**Буйний Р. О.**, к.т.н., доцент

На даний момент проблема енергозбереження є актуальною для багатьох країн, адже кожна збережена кіловат-година електричної енергії дозволяє зменшити передачу потужності по електричним мережам, зекономити на матеріалах при спорудженні нових мереж, а, як наслідок, зменшити витрати на виробництво електричної енергії та викиди в атмосферу. Кожна країна має свої шляхи щодо досягнення даної цілі. Хоч коефіцієнт корисної дії сучасних трансформаторів і складає близько 90%, однак все ж вони мають значні втрати. Втрати електричної енергії в розподільчих трансформаторах складають 2% від всіх втрат в розподільчих електричних мережах [1].

Кожен виробник силових трансформаторів має свою власну концепцію як знизити втрати в розподільчих трансформаторах. Найбільш ефективним способом зниження втрат є використання для виготовлення магнітопроводу аморфної сталі. Іншим та більш дешевим шляхом зменшення втрат є спеціальні конструкції магнітопроводу.

Зараз енергозберігаючі трансформатори за втратами розподіляють на декілька категорій у відповідності до стандартів Європейського Союзу (див. рисунок 1).

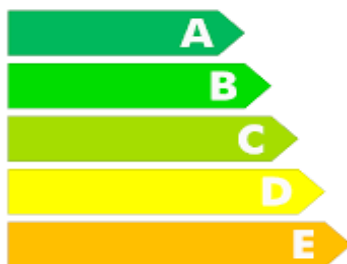


Рис. 1. Класи енергозбереження

Параметри розподільчих трансформаторів з різними класами наведено у таблиці 1 [1].

Таблиця 1

Номинальна потужність $S_{нт}$ , кВА	Параметри розподільчих трансформаторів 10/0,4кВ різних класів енергозбереження										$U_{кз}\%$ , %
	Величина втрат активної потужності в трансформаторі, Вт для класу енергозбереження										
	E		D		C		B		A		
	$\Delta P_{xx}$	$\Delta P_{кз}$	$\Delta P_{xx}$	$\Delta P_{кз}$	$\Delta P_{xx}$	$\Delta P_{кз}$	$\Delta P_{xx}$	$\Delta P_{кз}$	$\Delta P_{xx}$	$\Delta P_{кз}$	
100	320	2516	260	2150	210	1750	180	1475	145	1250	4
160	460	3627	375	3100	300	2350	260	2000	210	1700	4
250	650	4914	530	4200	425	3250	360	2750	300	2350	4
400	930	7020	750	6000	610	4600	520	3850	430	3250	4
630	1200	10179	940	8700	800	6750	680	5600	560	4800	6
1000	1700	15210	1400	13000	1100	10500	940	9000	770	7600	6

З таблиці видно, що найбільш енергозберігаючим трансформатором є трансформатор класу А, а найбільш енерговитратним – трансформатор класу Е.

В таблиці 2 приведено деякі трансформатори 10/0,4 кВ вітчизняного виробництва з їхніми параметрами згідно [2].

Якщо порівняти параметри трансформаторів з таблиці 2 з параметрами трансформаторів з таблиці 1, можна побачити, що трансформатори вітчизняних заводів-виробників відносяться до класів



енергозбереження E та D. В даний час закордонні виробники трансформаторного обладнання вже приступили до масового виробництва трансформаторів класу А. Це пов'язано з тим, що в Європейських державах прийнято ряд стандартів про те, що розподільчі трансформатори категорії нижче D не повинні використовуватися [3], і це стимулює закордонних виробників до виробництва енергоефективних трансформаторів, до впровадження нових технологій, а покупці вимушені позбутися від розподільчих трансформаторів з нижчим класом і купувати нові, і цим самим створюється попит на дорожчі енергоефективні трансформатори.

Таблиця 2

Параметри розподільчих трансформаторів 10/0,4кВ вітчизняних виробників згідно з ГОСТ 9680-77

Номинальна потужність $S_{нт}$ , кВА	Параметри розподільчих трансформаторів		
	$\Delta P_{xx}$ , кВт	$\Delta P_{кз}$ , кВт	$U_{кз}\%$ , %
100	360	1970	4,5
160	560	2650	4,5
250	820	3700	4,5
400	1050	5500	4,5
630	1560	7600	5,5
1000	2450	12200	5,5

Проте слід зазначити, що вартість енергозберігаючих трансформаторів буде більшою за вартість звичайних трансформаторів, це пов'язано з тим, що вартість виготовлення магнітопроводів з аморфної сталі значно дорожча за виготовлення магнітопроводу зі звичайної електротехнічної сталі. Іншим шляхом досягнення енергозбереження є використання спеціальної конструкції магнітопроводу, однак це теж призводить до здорожчання трансформатора. Також на втрати електричної енергії впливає і якість матеріалів, з якої виготовляють трансформатори, тому використання високоякісних матеріалів призводить до значного здорожчання трансформатора.

Отже постає задача оцінки доцільності застосування «енергозберігаючих» трансформаторів. В цьому питанні важливим аспектом є структура електричної мережі, місце де він буде встановлено, потужність, що протікає по лінії до трансформатора, підключене навантаження, номінальна потужність трансформатора інше.

Для дослідження доцільності використання енергоефективних трансформаторів можна отримати цільову функцію виду:

$$L = f(D, C_{зак}, C_{прод}, S_{ном}, T_{max}, S_{рmax}, \cos\varphi, t_{експл}, \Delta P_{кз}, \Delta P_{xx}, K),$$

де D – норма дисконту;  $C_{зак}$  – вартість електричної енергії на оптовому ринку;  $C_{прод}$  – вартість відпущеної електричної енергії;  $S_{ном}$  – номінальна потужність трансформатора;  $T_{max}$  – тривалість використання максимального навантаження;  $S_{рmax}$  – максимальне розрахункове навантаження;  $\cos\varphi$  – коефіцієнт потужності;  $t_{експл}$  – тривалість експлуатації;  $\Delta P_{кз}$  – втрати короткого замикання;  $\Delta P_{xx}$  – втрати холостого ходу; K – капітальні вкладення.

Розглянувши цільову функцію видно, що її можна розв'язати за наявності всіх параметрів, а також якщо чітко відома структура електричної мережі, адже від того, де розташований трансформатор буде залежати швидкість його окупності. Тому в загальному випадку дана задача може бути вирішена для стандартних структур електричних мереж.

В подальших публікаціях будуть розглянуті параметри електричної мережі, за яких застосування енергоефективних трансформаторів буде економічно доцільним та визначені техніко-економічні параметри.

#### Список використаних джерел

1. Карамудинова А.Р., Долгопол Т.Л. Энергоэффективные трансформаторы и их классификация // Введение в энергетику: сб. тезисов докладов I Всероссийской молодежной научно-практической конференции – Кемерово: КузбасГТУ. – 2014.
2. Зорін В. В., Штогрин Є. А., Буйний Р. О. Електричні мережі та системи (окремні розділи) : навчальний посібник для студентів вищ. техн. навч. закл. – Ніжин : ТОВ “Видавництво “Аспект-Поліграф”, 2011. – 248 с.
3. Standard EN 50464 European standardisation for transformer losses reduction

## ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НАПРУГИ 20кВ У СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ МІСТ

Кушикова М. О., студент гр. МЕМп-171, Буйний Р. О., к.т.н., доцент

Одним з принципів функціонування ринку електроенергії відповідно до закону «Про ринок електроенергії» від 13.04.17 є енергоефективність та захист навколишнього природного середовища [1]. Однією з причин, що знижує енергоефективність електричних мереж – це втрати в них. В даний час ці втрати викликані високим ступенем фізичного та морального зношення обладнання (більше 50-ти років), а також ростом електричних навантажень. Такі мережі потребують часткових або капітальних ремонтів ліній електропередавання, а також заміни фізично та морально застарілих трансформаторів. Враховуючи вимоги протоколу НКРЕКП №45/4-16 від 18.07.2016р [2] слід розглядати варіант застосування мереж напругою 20 кВ.

Застосування мереж 20 кВ має позитивний досвід у таких країнах як Австрія, Німеччини, США, Фінляндії, Франції [3].

В роботі [4] розглянуто оцінку доцільності використання електричних мереж напругою 20кВ для районів з малою щільністю електричних навантажень, а в даній роботі розглядається оцінка доцільності використання електричних мереж напругою 20кВ для районів з великою щільністю електричних навантажень.

Розрахунки виконувались на базі двопроменевої схеми електропостачання, оскільки ця схема є найбільш поширена, та забезпечує достатню надійність для живлення міської багатоповерхової забудови і достатню зручність для оперативного-технічного обслуговування. Дана схема знайшла застосування у системі електропостачання м. Славутич. Результати, що були отримані справедливі не тільки для двопроменевої схеми, а також для петльової схеми, яка знайшла застосування у міських електричних мережах для електропостачання споживачів з приймачами 2-ї та 3-ї категорії за надійністю.

Для отримання мінімальних щільностей електричних навантажень, за яких доцільно застосовувати клас напруги 20кВ виділено в електричній мережі «зону дії» ТП (зону електропостачання) у вигляді кола з деяким радіусом, який згідно з рисунком 1 складає  $l/2$ .

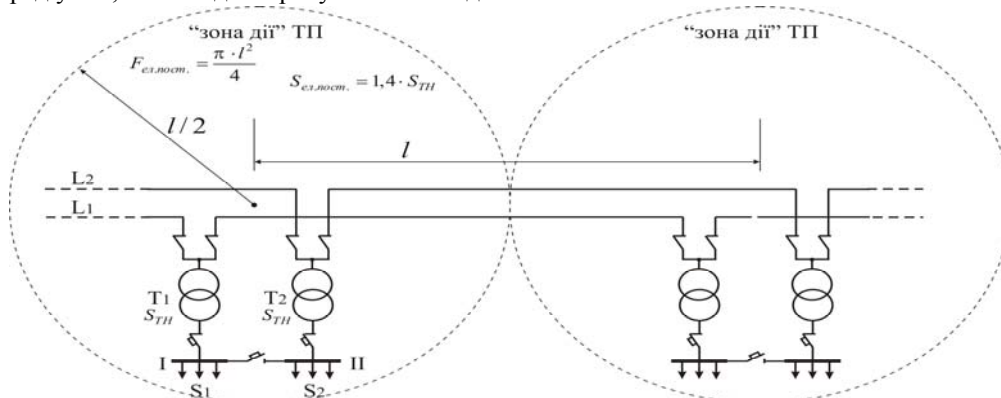


Рис. 1. Фрагмент електричної мережі, побудованої за двопроменевою схемою з «зонами дії» ТП

У якості первинної цільової функції була прийнята різниця сумарних річних втрат електричної енергії у електричних мережах 10 та 20кВ:

$$\delta W = \Delta W_{10} - \Delta W_{20} = f(S_{TH}, n, \rho, F_{ж}, l, \tau_{max}).$$

У якості обмежень виступали:

- допустима втрата напруги у електричній мережі, враховуючи рекомендації [5]:

$$\Delta U_{\Sigma} \leq \Delta U_{дон\Sigma}^{max} = 8\%;$$

- допустимий струм за нагрівом на головній ділянці кабелю, який буде обмежувати кількість ТП, підключених до двопроменевої схеми:

$$n \leq \frac{U \cdot I_{дон}}{S_{TH}}.$$

Згідно з [6] для техніко-економічного обґрунтування у якості основного показника слід використовувати інтегральний ефект. Для техніко-економічного рішення було використано порівняльний

інтегральний ефект, що дозволило не враховувати у капітальних витратах однакові складові для мереж 10 та 20 кВ.

За відомими даними капіталовкладень у спорудження електричних мереж напругою 10 та 20 кВ побудовані залежності порівняльного інтегрального ефекту за зміни наступних параметрів: вартості РУ ВН, яка змінюється в залежності від виду схеми та комутаційного обладнання; тривалості максимальних втрат; кількості та потужності трансформаторів; перерізу жили та екрану; відстані між сусідніми ТП.

Отримані залежності наведені на рисунку 2.

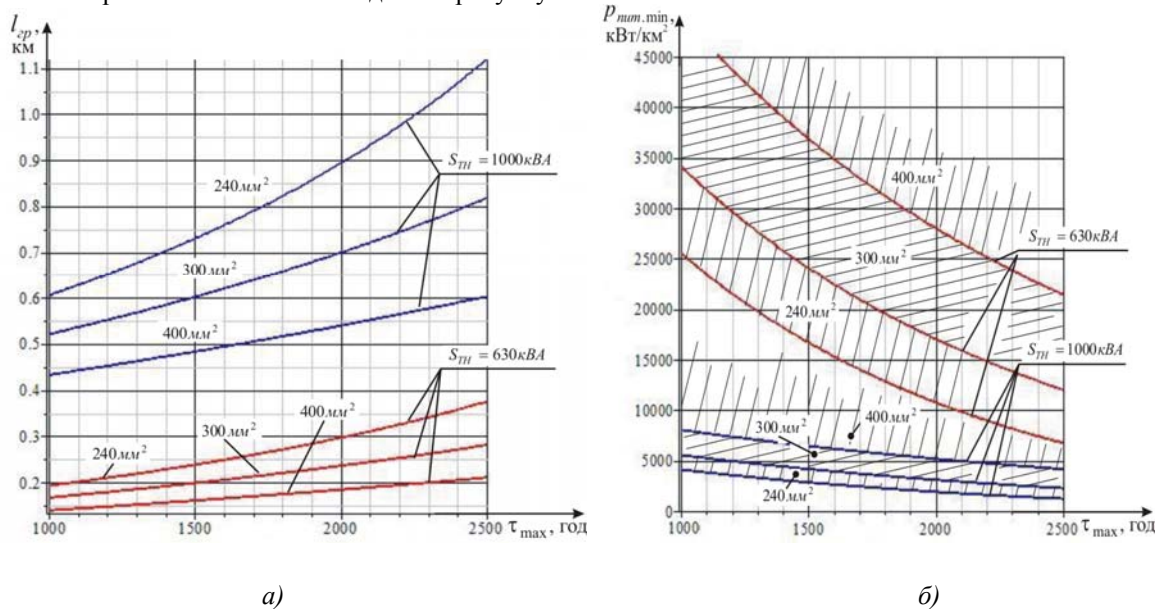


Рис. 2. Залежності тривалості максимальних втрат, за яких доцільно використовувати 20кВ під час нового будівництва від:

а) мінімальних щільностей електричних навантажень; б) граничних відстаней між ТП

З рисунку 2 видно, що у разі застосування мереж 20 кВ область використання трансформаторів 630 кВА є обмеженою досить великими тривалостями максимальних втрат та щільностями електричних навантажень, які не є характерними для України.

Також в роботі, було розглянуто доцільність застосування класу напруги 20кВ за наступними прогнозованими сценаріями:

а) збільшення тарифу на електричну енергію на оптовому ринку у 1,5 рази при незмінних вартостях електрообладнання;

б) збільшення тарифу на електричну енергію на оптовому ринку у 1,5 рази при зростанні вартості електрообладнання на 20%.

Порівнюючи отримані результати, можна дійти висновку про те, що за прогнозованого сценарію б, вірогідність якого є більшою (оскільки у собівартості електрообладнання є витрати, пов'язані з енергоемністю виробництва, яка в свою чергу, залежить від кількості витраченої електричної енергії на виробництво одиниці продукції) ефективність електричних мереж напругою 20кВ зростає.

#### Список використаних джерел

1. Сайт «Ліга Закон». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T172019.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T172019.html)
2. Протокол наради НКРЕКП №45/4-16 від 18.07.2016р з питань підвищення енергоефективності роботи електромереж та зменшення втрат в розподільчих мережах 6(10) кВ шляхом переходу на 20 кВ – Режим доступу: [http://www.nerc.gov.ua/data/filearch//Pr\\_narada\\_pidvyschen\\_energoefektyvnosti\\_roboty\\_energomerzh\\_18.07.2016.pdf](http://www.nerc.gov.ua/data/filearch//Pr_narada_pidvyschen_energoefektyvnosti_roboty_energomerzh_18.07.2016.pdf)
3. Borscevskis O. 20kV Voltage Adaption Problems in Urban Electrical Networks [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://egdk.ttu.ee>
4. Кушикова М.О., Буйний Р.О. Вплив параметра напруги електричної мережі на втрати потужності та електричної енергії // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: зб. тез доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених – Чернігів: ЧНТУ. – 2017. – С.73-75.
5. ГД 34.20.178-2005 Проектування електричних мереж напругою 0,4-110 кВ. Рекомендації
6. ГKD 340. 000. 002 – 97 Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Методика. Енергосистеми і електричні мережі.

## РЕГУЛЮВАННЯ РЕАКТИВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИСТРОЄМ РРП-6

**Потенко Є. С.**, студент групи МЕМп-171  
**Кулик Б. І.**, к.т.н., старший викладач кафедри ЕСіМ

В Україні актуальна проблема енергозбереження електричної енергії, одним з шляхів її вирішення є компенсація реактивної потужності в мережах систем електропостачання промислових підприємств [1]. Надлишок реактивної потужності (РП) погіршує якість електроенергії та призводить до таких наслідків як [2]: додаткові втрати електроенергії в електричних мережах (ЕМ), перегрів провідників внаслідок збільшення струму, обмеження пропускну здатності ЕМ.

Основною задачею компенсації реактивної потужності є забезпечення балансу РП у вузлах ЕМ систем електропостачання [3]. Реактивна потужність генерується засобами штучної компенсації (конденсаторними батареями, синхронними двигунами) та повітряними і кабельними лініями електропередач. Для регулювання потужності засобів штучної компенсації РП в мережах промислових підприємствах використовують мікропроцесорні пристрої. Принцип роботи таких пристроїв полягає у включенні або відключенні конденсаторної батареї по заданому алгоритму в залежності від величини контрольованого параметра.

Для ефективної експлуатації конденсаторних установок в тому числі із мікропроцесорними пристроями управління РП необхідні кваліфіковані фахівці. Для підготовки фахівців, які б змогли забезпечити правильне налаштування регуляторів реактивної потужності, на кафедрі електричних систем і мереж (ЕСіМ) Чернігівського національного технологічного університету буде створено лабораторний стенд. Стенд дасть змогу досліджувати режим роботи діючих ЕМ з реактивною складовою навантаження та закріпити розділ програми «Компенсація реактивної потужності» теоретичної підготовки з дисципліни «Системи електропостачання загального призначення». В якості регулятора реактивної потужності планується використовувати регулятор РРП-6.

РРП-6 має наступні функціональні можливості [4]:

- 1) вимірювання та контроль поточного значення коефіцієнту потужності ( $\cos \varphi$ );
- 2) вимірювання поточного значення сили струму по первинній стороні трансформатора струму, вимірювання напруги, активної потужності, реактивної, повної потужності, частоти змінного струму живильної мережі;
- 3) індикація поточного характеру навантаження (С – ємнісний, L – індуктивний), передбачуваної дії – відключення (-) або підключення (+) ступенів конденсаторних установок, заданого режиму регулятора – автоматичний або ручний (АВТ/РУЧ);
- 4) автоматична комутація ступенів конденсаторних батарей для підтримки мінімального значення реактивної потужності та ручна комутація;
- 5) автоматичне відключення конденсаторних батарей при рівні напруги вище аварійного та відновлення роботи конденсаторної установки після аварії по напрузі за умов входження вимірювальної величини напруги в заданий діапазон.

Для використання регулятора РРП-6 необхідно провести оцінку його технічних можливостей. Для цього було зібрано схему яка зображена на рисунку 1.

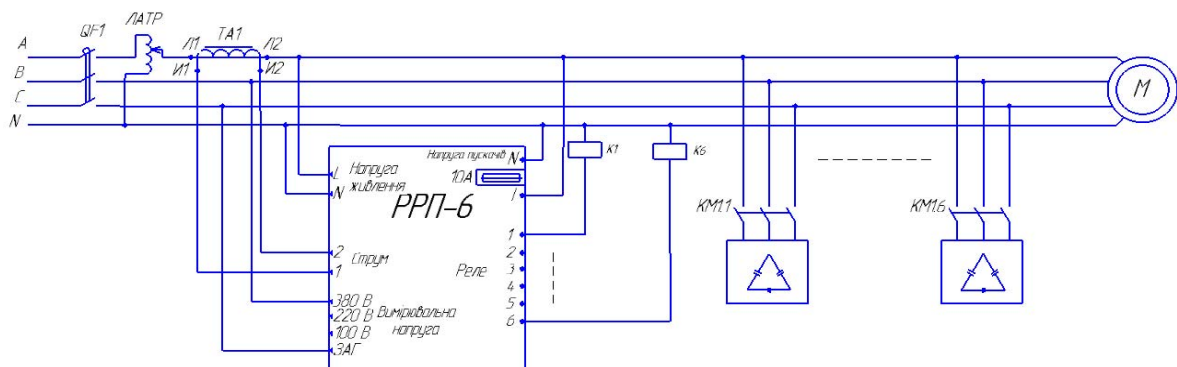


Рис.1. Схема підключення регулятора до електричної мережі

Для захисту регулятора від струмів коротких замикань був встановлений автоматичний вимикач QF1. Для дослідження РРП-6 при несиметричних навантаженнях та несиметричних напругах в фазах в схему був підключений ЛАТР. В якості навантаження використовувався асинхронний двигун (М). Конденсаторні установки складаються з трьох конденсаторів, які з'єднані трикутником та підключені через пускачі (КМ).

Було проведено чотири досліди: в першому виміри проводились без ЛАТРа, при симетричній нарузі в ЕМ. В другому ЛАТР був підключений до фази А, в третьому до фази В, в четвертому до фази С. Роботу РРП-6 було досліджено як в автоматичному так і ручному режимі роботи регулятора.

В таблиці 1 представлено результати вимірюваних фазних та лінійних напруг, діючих значень струмів та параметрів режиму роботи ЕМ, які відображались на дисплеї регулятора РРП-6 для кожного з дослідів. Дані в таблиці отримані при  $K_1=200$  ( $K_1$  – коефіцієнт трансформації струму в налаштуваннях РРП-6) та коефіцієнту трансформації трансформатора струму (ТА1) рівному 1.

Таблиця 1

**Параметри режиму роботи ЕМ без компенсації та з компенсацією РП**

Параметр режиму роботи ЕМ		Значення параметрів режиму роботи ЕМ без компенсації/з компенсацією РП			
		Дослід №1	Дослід №2	Дослід №3	Дослід №4
Вимірні значення	$U_A, В$	223/220	250/250	225/225	225/225
	$U_B, В$	224/220	225/225	250/250	225/225
	$U_C, В$	223/217	225/225	225/225	250/250
	$I_A, А$	0.38/0.12	0.45/0.18	0.4/0.13	0.32/0.11
	$I_B, А$	0.38/0.12	0.33/0.05	0.48/0.27	0.42/0.11
	$I_C, А$	0.37/0.13	0.48/0.29	0.41/0.21	0.47/0.35
	$U_{AB}, В$	383/415	412/415	412/415	389/390
	$U_{BC}, В$	384/390	389/390	412/415	407/408
	$U_{CA}, В$	383/415	412/415	386/390	414/415
Індикація РРП-6	$\cos \varphi$	0.27/0.725	0.357/0.722	0.11/0.33	0.25/0.8
	$P, кВт$	9/8	15/13	4/5	7/8
	$Q, кВар$	31/8	39/12	39/14	34/6
	$S, кВА$	33/11	42/18	39/15	36/10

З таблиці видно, що компенсація реактивної потужності знижує значення струмів та збільшує  $\cos \varphi$ .

Було виявлено, що регулятор при несиметричних фазних напругах зі значним відхиленням від номінального значення напруги (відхилення більше 10%) відображає значення вимірів з суттєвою похибкою. Так при встановленні ЛАТРа в різні фази значення параметрів мережі на РРП-6 були різні. Це пояснюється тим, що в кожній фазі протікають різні по величині струми, оскільки напруга в одній з фаз була вищою ніж в інших. Регулятор РРП-6 при несиметричних напругах в мережі відображає різні  $\cos \varphi$  в досліді, хоча навантаження було незмінне, це означає, що прилад не вірно відображає інформацію в не симетричному режимі роботи електричної мережі. Коректне відображення даних було в першому досліді.

При перевірці роботи регулятора при несиметричних навантаженнях було встановлено, що прилад не дає точних значень активної, реактивної та повної потужності, так як струм для контролю знімається тільки з однієї фази.

В ході досліджень було виявлено ряд переваг і недоліків пристрою. До переваг можна віднести:

- можливість контролю та проведення регулювання за значенням РП;
- можливість регулювання часу включення та відключення ступенів конденсаторних батарей, що збереже комутаційний ресурс пускачів;
- автоматичне відключення всіх підключених конденсаторних батарей, якщо в мережі значення напруги перевищує аварійну напругу задану в РРП-6. Робота регулятора відновлюється за умови входу напруги мережі в робочий діапазон РП, значення діапазону можна змінювати від 0 до 500 В.

Недоліки:

- можлива не коректна робота приладу при невірному підключенні до вимірювальної напруги та при несиметричних напругах в фазах;
- можлива циклічна робота регулятора – безперервне включення та відключення конденсаторних установок (при перекомпенсації конденсаторною батареєю з найменшою ємністю).

Можна зробити висновки, що РРП-6 регулює реактивне навантаження систем електропостачання загального призначення як в ручному, так і в автоматичному режимах за діючим значенням РП. З врахуванням вищезазначених функціональних можливостей зазначених виробником, переваг та недоліків виявлених в результаті досліджень, РРП-6 можна використати для створення лабораторного стенду по дослідженню компенсації РП в діючих ЕМ. Для забезпечення якості електричної енергії ЕМ в режимі мінімальних навантажень по реактивній потужності та нарузі нижче номінального значення необхідно підключати конденсаторні батареї в ручну, так як РРП-6 не допускає перекомпенсації РП.

#### Список використаних джерел

1. Закон України про енергозбереження № 74 / 94 – ВР : Редакція від 23.07.2017. // Верховна Рада України. – 1994, N 30, ст. 283.
2. Постников Н.П. Электроснабжение промышленных предприятий: підруч. [для студ. технікумів.] / Постников Н.П., Рубашков Г.М. – Л.: Стройиздат, 1989 – 355с.
3. Константинов Б.А. Компенсация реактивной мощности. / Константинов Б.А., Зайцев З.Г. – Л.: Энергия, 1976 – 104с. – (Бібліотека електромонтера) (матеріали для кваліфікованих електромонтерів, майстрів та енергетиків, які займаються експлуатацією електроустановок; вип 445).
4. Паспорт регулятора реактивної потужності РРП-6 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://xn--o1aba.com.ua/index.php/home/гпр-6>.

УДК 621.383

## ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Поліщук А. О., студ. гр.ЕМ-161  
Науковий керівник: Бодунов В. М., к.т.н.

Технологічний розвиток та збільшення потреби споживачів в електронних пристроях не лише в приміщеннях, але й під час подорожей та активного відпочинку на природі сприяли розвитку та популяризації використання фотоелектричних перетворювачів - сонячних батарей. Легкість та мобільність дозволила сонячним батареям не тільки проникнути у будівлі, а й у буденність сучасної людини.

Переважає більшість сонячних перетворювачів сучасних серійних фотомодулів виготовляється з монокристалічного (C-Si), або полікристалічного (MC-Si) кремнію[1]. На сьогоднішній день такі кремнієві фотоелектричні модулі займають близько 90% ринку фотоелектричних перетворювачів, з яких приблизно 2/3 припадає на полікристалічний кремній і 1/3 - на монокристалічний. Далі йдуть сонячні модулі, фотоелементи яких виготовлені по тонкоплівкової технології - методом осадження, або напилення фоточутливих речовин на різні підкладки. Суттєва перевага модулів з цих елементів - більш низька вартість продукції, адже для них потрібно приблизно в 100 разів менше матеріалу в порівнянні з кремнієвими пластинами.

Існуючі технології виробництва дозволяють отримувати для серійно вироблених модулів ККД до 14-17% (на базі монокристалічного кремнію) і близько 10-15% на базі полікристалічного кремнію. Цей показник в цілому скоро може бути збільшений на кілька відсотків. Наприклад, компанія SunTechPower, один з найбільших світових виробників модулів з кристалічного кремнію, заявила про свій намір протягом найближчого пари років випустити на ринок фотомодулі з ККД 22%. Існуючі ж лабораторні зразки монокристалічних осередків показують продуктивність 25%, полікристалічних - 20,5%. Теоретичний максимальний ККД у кремнієвих одноперехідних (p-n) елементів складає - 33,7% [2].

В доповіді розглянуто результати експериментальних досліджень з фотоелектричним пристроєм для заряджання мобільних пристроїв фірми «Tomshine».

Заявлені технічні показники[3]:

- потужність  $P=10\text{Вт}$ ;
- фотовольтаїчний вихід:  $U=6\text{В}; I=1700\text{мА}$ ;
- USB вихід стабілізатора:  $U_{\text{в}}=5\text{В}; I_{\text{в}}=1200\text{мА}$ ;
- габарити:  $26 \times 14\text{ см}$ ;
- тип фотоелементів: монокристал;
- ступінь захисту: IP33.

Як було вказано раніше, ККД монокристалічних модулів досягає 17%, а заявлена потужність випробовуваного приладу складає 10 Вт, що не може не викликати сумнівів, особливо, зважаючи на його невеликі габарити. Хоча не вказано за якого рівня отримані показники, але для об'єктів аналогів в якості нормованого тестового рівня освітленості використовують  $1000\text{ Вт/м}^2$ . Беручи до уваги фактичні розміри фотоелементів ( $0.0267\text{ м}^2$ ) та максимальне значення ККД для монокристалічних елементів (17%), можна розрахувати вихідну потужність модуля, яка буде становити  $P=4,54\text{ Вт}$ . Щоб досягти заявленої потужності необхідно мати ККД 45,4%, що є теоретично недосяжним для монокристалічного кремнію.

Для оцінки реальних показників вибраного фотовольтаїчного пристрою було проведено ряд дослідів та отримані наступні залежності:

- залежність вихідної напруги від рівня освітленості в режимі холостого ходу;
- вольт-амперна характеристика при зміні навантаження та фіксованому світловому потоці;
- залежність вихідної напруги від зміни кута падіння сонячних променів до поверхні.

За результатами проведених досліджень при освітленості  $23000\text{ лк}$  (або  $332\text{ Вт/м}^2$ ) отримали стабільне значення вихідної напруги в діапазоні струмів від  $0,02$  до  $0,33\text{ А}$ . Максимальна потужність

навантаження склала 1,46 Вт, що відповідає ККД пристрою 15,7%. За нормованої освітленості 1000 Вт/м<sup>2</sup>, ця потужність зростає до 4,38 Вт (за умови, що ККД не зменшиться). Таким чином, можна зробити такі висновки: невідповідність заявлених параметрів реальним можна проаналізувати ще на етапі вибору батареї; заявлена потужність є сильно завищеною; виміряна вихідна потужність склала 1,46 Вт, що дозволяє використовувати дану батарею для заряджання мобільних телефонів та смартфонів, але потребуватиме значного часу зарядки, тому використання даної сонячної батареї доцільно лише в якості додаткового зарядного пристрою.

#### Список використаних джерел

1. Сайт компанії UTEM SOLAR [Електронний ресурс] // -Режим доступу: <https://utem.org.ua>. – Назва з екрана.
2. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Навчальний посібник / О. І. Соловей, Ю. Г. Лега, В. П. Розен та інші.; За заг. ред. О. І. Солов'я -Черкаси: ЧДТУ, 2007. - 490 с.
3. New USB Ports 5V SolarPanelCharger 10W. [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <https://ru.aliexpress.com/item/New-USB-Ports-5V-Solar-Panel-Charger-10W-Portable-Ultra-Thin-Solar-Panel-for-6s-6/32819152906.html?spm=a2g0v.10010108.1000016.1.4a426a03NhMMx7&isOrigTitle=true>. – Назва з екрана.

УДК 621.3.013.24

### ВПЛИВ ЕЛІПТИЧНОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ НА ПАРАМЕТРИ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ПОВІТРЯНИХ ЛЕП

Моташко Д. М., студ. гр. МЕМп-171  
Красножон А. В., к.т.н., доцент кафедри ЕСіМ

Для діючих ЛЕП і тих, що проектуються, актуальною є задача розрахунку магнітного поля з метою оцінювання його впливу на людину. Слід зазначити, що магнітному полю ЛЕП притаманна еліптична поляризація, оскільки горизонтальна та вертикальна складові напруженості магнітного поля ЛЕП є синусоїдами, зсунутими в часі [1].

Існує два основних підходи до розрахунку магнітного поля повітряних ЛЕП. Згідно першого при розрахунку слід враховувати наявність поляризації і розраховувати значення напруженості, що відповідає великій напіввісі еліпса. Згідно з другим, наявність поляризації і зсуву між горизонтальною і вертикальною складовими магнітного поля не враховують і розрахунок проводять за теоремою Піфагора. При цьому в даний час немає робіт, в яких було би проведено коректне оцінювання впливу еліптичної поляризації на точність розрахунку магнітного поля, лише зазначається, що вплив може бути значним або незначним.

Враховуючи вищезазначене, можна дійти висновку, що необхідно проаналізувати похибку, яка виникає при розрахунку магнітного поля ЛЕП одним або іншим методом і визначити межі їх застосування.

Розглянемо компактну ЛЕП напругою 500 кВ, опору якої зображено на рисунку 1 [2].

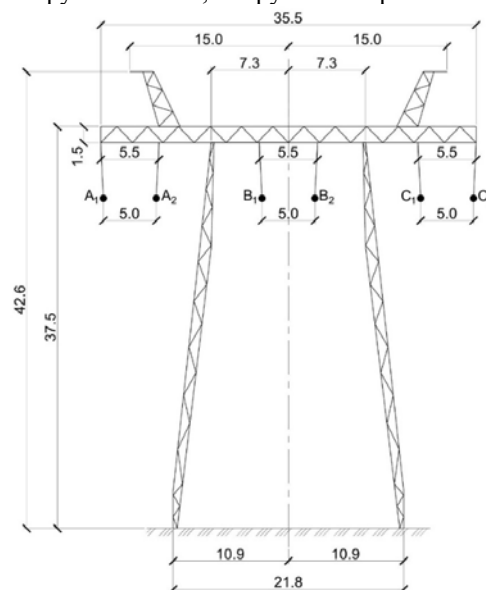


Рис. 1. Компактна опора двофазової повітряної ЛЕП 500 кВ типу КСПЛ-500



Відомо, що для компактних ЛЕП керування параметрами самої ЛЕП здійснюють шляхом зміни кута зсуву між зірками фазних струмів різних кіл ЛЕП.

На рисунку 2 зображено розподіл напруженості магнітного поля вздовж напрямку, перпендикулярному трасі ЛЕП (координата  $x$ ), на висоті 1,8 м від поверхні землі при куті зсуву між зірками струмів фаз кіл

$\varphi = 0^\circ$  (крива 1 та 2) та при  $\varphi = 180^\circ$  (крива 3 та 4). Для розрахунку було використано закон повного струму та символічний метод [3].

Криві 1 та 3 на рисунку 2 відповідають розрахунку результуючої напруженості теоремою Піфагора, криві 2 та 4 – розрахунку з урахуванням еліптичної поляризації. З наведених графіків видно, що розрахунок за теоремою Піфагора забезпечує завищені значення напруженості, особливо в зоні траси ЛЕП, тому необхідно оцінити величину похибки при розрахунку напруженості магнітного поля різними методами.

Відповідні графіки зображено на рисунку 3 при різних значеннях кута зсуву між зірками струмів фаз різних кіл ЛЕП. Крива 1 на рисунку 2 відповідає випадку, коли  $\varphi = 0^\circ$ , крива 2 –  $\varphi = 60^\circ$ , крива 3 –  $\varphi = 120^\circ$ , крива 4 –  $\varphi = 180^\circ$ .

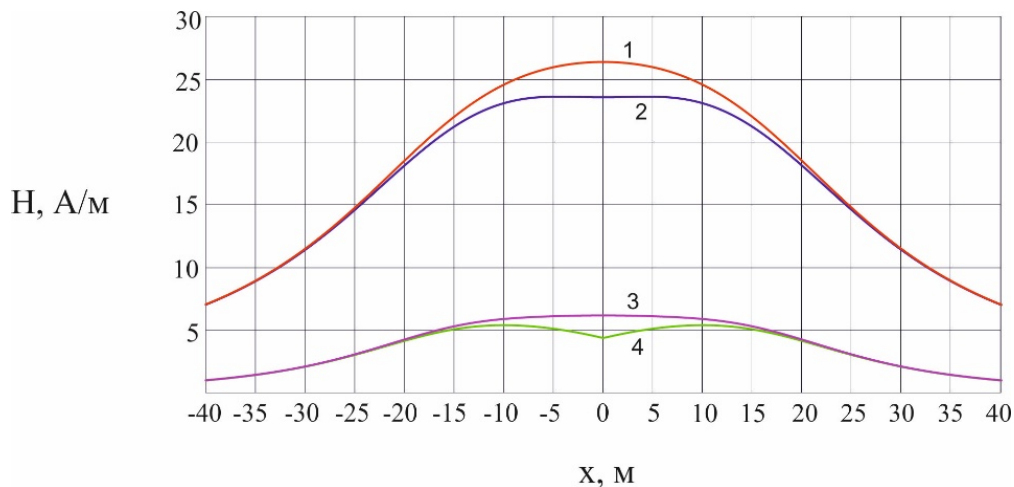


Рис. 2. Розподіл напруженості магнітного поля двоколової компактної ЛЕП 500 кВ вздовж координати  $x$  з урахуванням та без урахування еліптичної поляризації

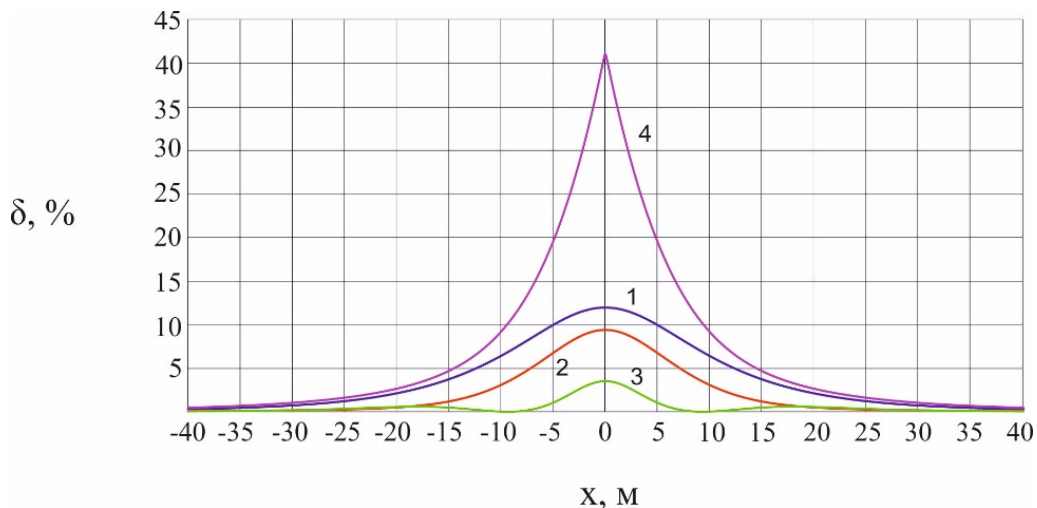


Рис. 3. Залежність відносної похибки розрахунку напруженості з урахуванням еліптичної поляризації та за теоремою Піфагора від координати  $x$

З графіків рисунка 3 очевидно, що найбільших значень похибка набуває безпосередньо під трасою ЛЕП за умови, коли  $\varphi = 0^\circ$ ,  $60^\circ$  та  $180^\circ$  (криві 1, 2 та 4 відповідно). Слід зазначити, що сучасні прилади, які використовують для вимірювання магнітного поля промислової частоти, забезпечують похибку вимірювання не більше 3,5 – 4%, в той же час на рисунку 3 спостерігається значення похибки, що перевищують зазначену величину. Особливо значною похибка стає при  $\varphi = 180^\circ$ , в цьому випадку максимальне значення похибки становить 41,4%.

З проведеного дослідження можна зробити висновок, що при розрахунку напруженості магнітного поля повітряної ЛЕП поза межами її траси враховувати еліптичну поляризацію не обов'язково. Але при необхідності обчислення напруженості магнітного поля безпосередньо в зоні траси ЛЕП розрахунки слід виконувати з урахуванням еліптичної поляризації, оскільки спрощений розрахунок за теоремою Піфагора призводить до значного завищення результатів.

#### Список використаних джерел

1. Абдурахманов А.В., Зимин К.А., Рубцова Н.Б. Нормирование и расчёт магнитных полей при проектировании воздушных и кабельных линий электропередачи // Электро. – 2014. – №5. – С. 8-16.
2. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4 – 35 кВ и 110 – 1150 кВ/ Под редакцией И.Т. Горюнова, А.А. Любимова – М.: Папирус Про, 2003.– 640 с.
3. 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.

УДК 621.3.013.24

### ВРАХУВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ СТРУМІВ КІЛ ДВОКОЛОВОЇ ПОВІТРЯНОЇ ЛЕП НА НАПРУЖЕНІСТЬ ЇЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

Лазарева О. В., студ. гр. МЕМп-171  
Красножон А. В., к.т.н., доцент кафедри ЕСіМ

Розрахунок та нормування магнітного поля двоколових повітряних ЛЕП є важливою проектною задачею, оскільки саме ці ЛЕП є потужними джерелами магнітного поля. Зазвичай при розрахунках напруженості магнітного поля струм у фазах обох кіл двоколової ЛЕП приймають однаковим, що не відповідає дійсності. В зв'язку з цим з'являється необхідність дослідити вплив на магнітне поле двоколової ЛЕП струму одного з кіл при незмінному струмі іншого кола.

Розглянемо двоколову компактную ЛЕП напругою 220 кВ з горизонтальним розташуванням фаз, опора якої зображена на рисунку 1 [1]. Величина струму у фазах одного з кіл ЛЕП (діюче значення) приймалась рівною 500 А. Струм другого кола змінювався від 0 до 500 А. Величину напруженості магнітного поля було розраховано на рівні 1,8 метра від поверхні землі.

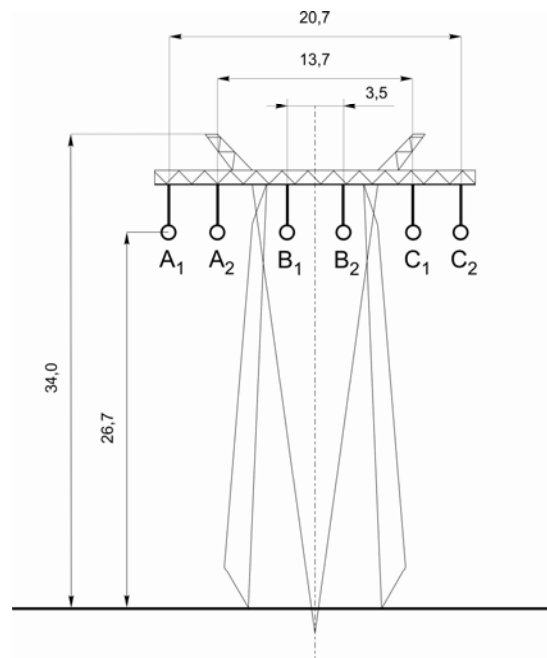


Рис. 1. Опора двоколової компактної повітряної ЛЕП з горизонтальним розміщенням фаз

На рисунку 2 наведено графіки розподілу в просторі амплітуди напруженості магнітного поля, створеного ЛЕП, в функції координати  $x$  (відстані віддалення від центру ЛЕП у напрямку, перпендикулярному її трасі), при різній величині струму другого кола даної ЛЕП і стандартному розташуванні фаз обох кіл (рисунок 1). Крива 1 на рисунку 2 відповідає випадку, коли струми обох кіл однакові, крива 2 – струм другого кола дорівнює 75 % струму першого кола, крива 3 – струм другого

кола дорівнює 50 % струму першого кола, крива 4 – струм другого кола дорівнює 25 % струму першого кола, крива 5 відповідає відключеному стану другого кола.

З графіків видно, що при зменшенні струму другого кола ЛЕП величина магнітного поля зменшується, але в будь-якому з розглянутих на рисунку 2 випадків амплітуда його напруженості на межі охоронної зони перевищує нормативне значення 0,56 А/м.

Для керування параметрами двоколових ЛЕП використовують фазоповоротні трансформатори, які дозволяють змінювати кут зсуву між зірками струмів фаз окремих кіл [2]. Використання даного пристрою призводить також і до зміни напруженості магнітного поля.

На рисунку 3 зображено графіки зміни амплітуди напруженості магнітного поля ЛЕП в функції координати  $x$  при використанні фазоповоротного трансформатора за умови різної величини струму другого кола даної ЛЕП (як на рисунку 2) і стандартному розташуванні фаз. При цьому значення кута зсуву  $\varphi$  між зірками струмів фаз кіл двоколової ЛЕП приймалось рівним  $180^\circ$ . Розрахунок напруженості в цьому випадку, як і в попередньому, здійснюється на основі закону повного струму [3].

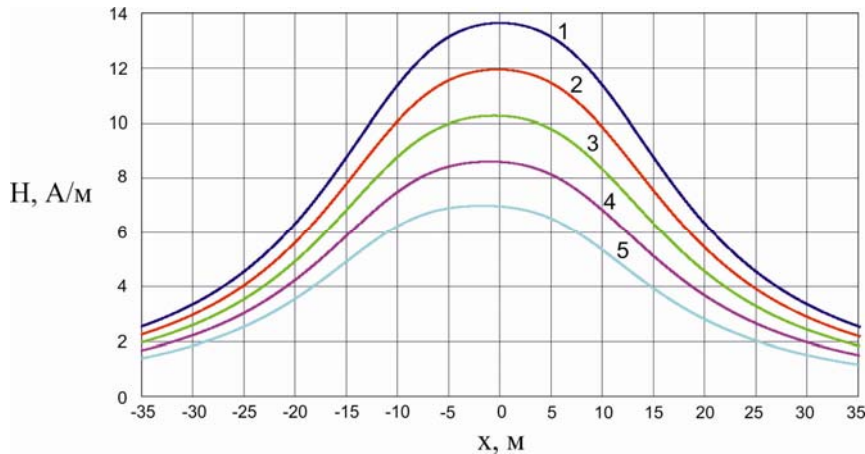


Рис. 2. Розподіл в просторі амплітуди напруженості магнітного поля при різній величині струму другого кола компактної повітряної ЛЕП вздовж координати  $x$

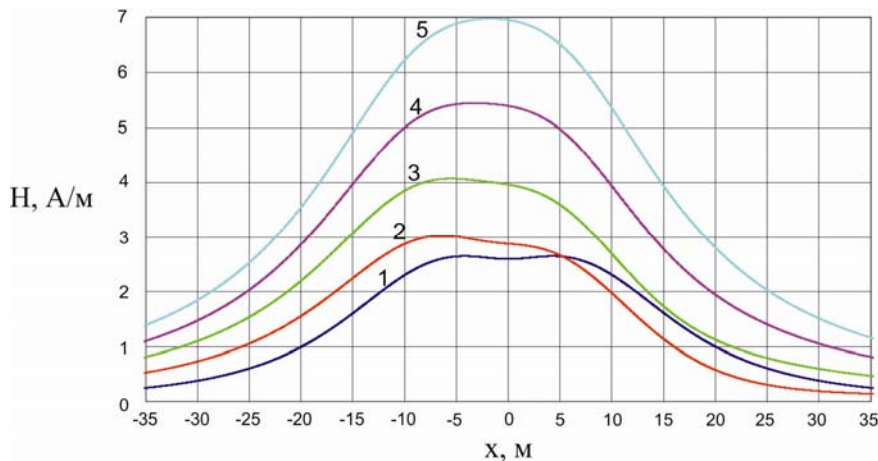


Рис. 3. Розподіл в просторі амплітуди напруженості магнітного поля при різній величині струму другого кола ЛЕП вздовж координати  $x$  (при  $\varphi = 180^\circ$ )

З наведених на рисунку 3 графіків видно, що збільшення струму другого кола ЛЕП при  $\varphi = 180^\circ$  призводить до зменшення напруженості магнітного поля. Також слід зазначити, що величина напруженості магнітного поля ЛЕП на межі охоронної зони (35 м) не перевищує норми (0,56 А/м) за умови, якщо струми фаз другого кола ЛЕП є рівними струмам фаз першого кола.

Можна зробити висновок, що вплив струмів одного з кіл ЛЕП на її магнітне поле суттєво залежить як від величини цих струмів, так і від кута зсуву  $\varphi$  між зірками фазних струмів різних кіл ЛЕП, причому очевидно, що з точки зору зменшення величини напруженості поля вигідно тримати ЛЕП у режимі, коли струми у фазах обох кіл однакові, а кут зсуву між зірками струмів фаз різних кіл ЛЕП  $\varphi = 180^\circ$ . За такої умови навіть при порівняно великих струмах значення амплітуди напруженості магнітного поля на межі охоронної зони не перевищує нормативного значення.

### Список використаних джерел

1. Постолатий В.М., Быкова Е.В., Суслов В.М., Шакарян Ю.Г., Тимашова Л.В., Карева С.Н. Компактные управляемые линии электропередачи 110-750 кВ // Энергетика та електрифікація. – 2015. – №11. – С. 25-37.
2. Шакарян Ю.Г., Тимашова Л.В., Карева С.Н., Постолатий В.М. Эффективность передачи электрической энергии при применении компактных управляемых ВЛ // Энергия единой сети. – 2014. – №3(14). – С. 4-16.
3. 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.

УДК 621.311.1

## ЦЕНТРУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ З ДИНАМІЧНИМИ ЕЛЕКТРИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ

Макарець В. В., студ.гр. МЕМп-171

Кулько Т. В., к.т.н.

При формуванні раціональних систем електропостачання виникає необхідність центрування електричних мереж, тобто ідентифікації центрів електричних навантажень (ЦЕН), з метою розміщення в них розподільчих електроустановок (РЕУ) мережі. РЕУ виконують функцію електричних підстанцій і за конструктивними особливостями можуть бути як з трансформуванням електричної енергії, так і без нього.

Центри електричних навантажень систем електропостачання функціонально залежать від електричних навантажень їх вузлів. Найчастіше при центруванні мережі користуються запропонованими інж. Бутковим А. М. формулами для розрахунку ЦЕН за активною потужністю [1, 2]:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n P_i}; \\ y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n P_i}, \end{array} \right. \quad (1.1)$$

де  $x_0, y_0$  – координати ЦЕН;

$P_i$  – електричне навантаження за активною потужністю  $i$ -го приймача електричної енергії,  $i = \overline{1, n}$ ;

$x_i, y_i$  – координати  $i$ -го приймача електричної енергії;

$n$  – кількість приймачів електричної енергії.

Режими роботи діючих електричних мереж значно відрізняються від режимів, прогнозованих на стадії їх проектування, коли вихідні параметри режимів апріорі припускаються незмінними у часі. Користування формулами (1) в умовах динаміки електричних навантажень приводить до отримання зони розсіювання ЦЕН (рис. 1).

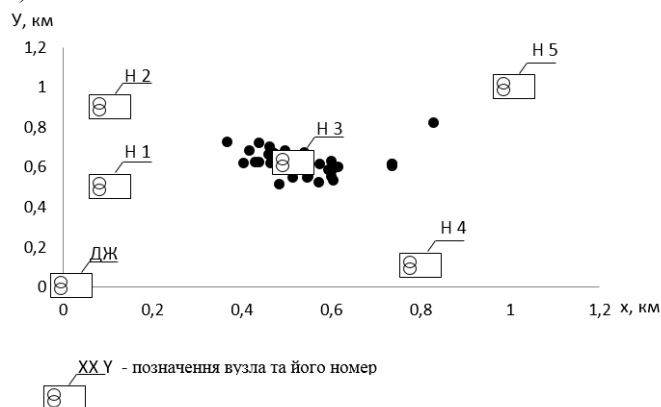


Рис. 1. Зона розсіювання ЦЕН за активною потужністю в умовах динаміки електричних навантажень

Таким чином, користування формулами (1) в умовах зміни в часі електричних навантажень призводить до отримання множини ЦЕН за активною потужністю, що не дозволяє прийняти обгрунтоване рішення щодо розміщення РЕУ.

В даній роботі представлені результати центрування електричної мережі з використанням ряду критеріальних функцій, а саме: вартість капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі, вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі, вартість збитку споживачам від аварій та навмисних відключень ділянки електричної мережі [3]. Витрати електроенергії при передачі по трифазній електричній мережі ( $\Delta W_a$ ) розраховувалися за графіками навантаження (с інтервалом осереднення 0,5 та 2 години) та за середньодобовим струмом в ділянках мережі [4]. Центрування мережі проводилося для двох варіантів виконання РЕУ: з трансформуванням електричної енергії (рис. 2) і без нього (рис. 3). На рисунках позначені  $K_{0,5}$ ,  $K_2$  – точки, що відповідають мінімуму критеріальної функції «вартість капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі»;  $B_v$ ,  $B_{v0,5}$ ,  $B_{v2}$  – точки, що відповідають мінімуму критеріальної функції «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі»;  $Y_{0,5}$ ,  $Y_2$  – точки, що відповідають мінімуму критеріальної функції «вартість збитку споживачам від аварій та навмисних відключень ділянки електричної мережі».

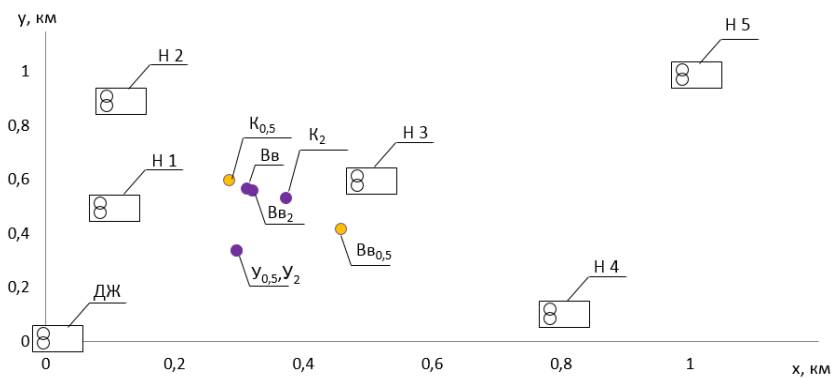


Рис. 2. Результати центрування електричної мережі з урахуванням динаміки електричних навантажень (живляча і розподільна мережа різних класів напруги)

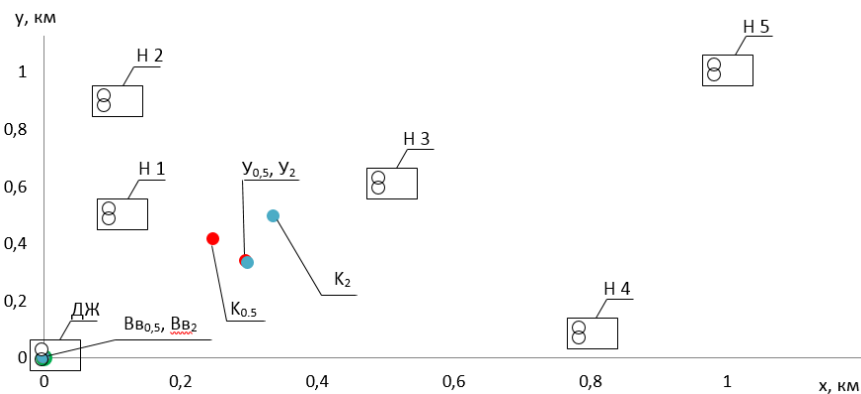


Рис. 3. Результати центрування електричної мережі з урахуванням динаміки електричних навантажень (живляча і розподільна мережа одного класу напруги)

Отже, центрування електричної мережі з урахуванням динаміки електричних навантажень дозволило виявити залежність рішень, що відповідають мінімумам критеріальних функцій «вартість капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі» та «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» від величини електричного навантаження. Збільшення інтервалу осереднення графіків електричних навантажень призводить до зниження величини розрахункового струму відповідно до якого обираються параметри ділянок електричної мережі, що в свою чергу призводить до зміни перерізів цих ділянок, а отже, вартості капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі та витрат електроенергії в електроустановках мережі. Крім того, знижується точність розрахунку витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі. При

центруванні електричної мережі одного класу напруги мінімум критеріальної функції «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» не залежить від інтервалу осереднення графіків електричних навантажень, адже очевидно, що мінімальні витрати електроенергії в електроустановках електричної мережі будуть при суміщенні джерела живлення та РЕУ.

#### Список використаних джерел

1. Бутков А.Н. Определение центра нагрузок при выборе источника питания электроэнергии / А.Н. Бутков // Электрические станции. – 1957. – № 6. – С. 14-15.
2. Федоров А.А. Определение тела рассеяния центра электрических нагрузок для оптимального размещения питающих подстанций промышленных предприятий / А.А. Федоров, В.В. Каменова, С.Р. Хмель // Электричество. – 1974. – № 8. – С. 74-76.
3. Kulko T. Placement of distributed generation considering topology/ Kulko T., Bodunov V., Prystupa A., Gai A. //2017 IEEE International Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering (YSF): Book of papers, Kharkiv: IEEE, 2017. – P.32-35.
4. Методика по визначенню втрат електроенергії у трансформаторах і лініях електропередач. – 1998. – 58 с.

УДК 621.311.1

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ ВУЗЛІВ ТА ЯКОСТІ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ НИМИ НА ЦЕНТРУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Хаїрнасов Р. Х., студ.гр. МЕМп-171, Кулько Т. В., к.т.н.

Формування раціональної структури електричної мережі потребує обґрунтованого рішення задачі вибору кількості її вузлів, що в свою чергу пов'язане з розташування вузлів в плані мережі, тобто є результатом рішення задачі центрування електричної мережі.

В даній роботі представлено результати дослідження впливу кількості вузлів та розподілу навантаження між ними на центрування електричної мережі. В якості об'єкту моделювання виступала електрична мережа 10 кВ з одним вузлом живлячої мережі та розподільною підстанцією в якості вузла, що моделюється за розташуванням. Кількість вузлів розподільної мережі варіювалась від 2 до 10 [1]. Для оцінювання якості центрування електричної мережі використано ряд критеріальних функцій, а саме: вартість капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі та вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі [2].

На рисунках, представлених нижче, червона точка відповідає координатам джерела живлення, сині - вузлам навантаження, зелена – координатам розташування розподільної підстанції, що супроводжуватиметься мінімізацією відповідної критеріальної функції, блакитні точки показують область, в якій відхилення від мінімального значення критеріальної функції становить +/- 10%.

На рис. 1 та рис. 2 показані результати центрування електричної мережі з використанням критеріальних функцій «вартість капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі» та «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» відповідно при рівномірному розподілі навантаження між вузлами розподільної мережі.

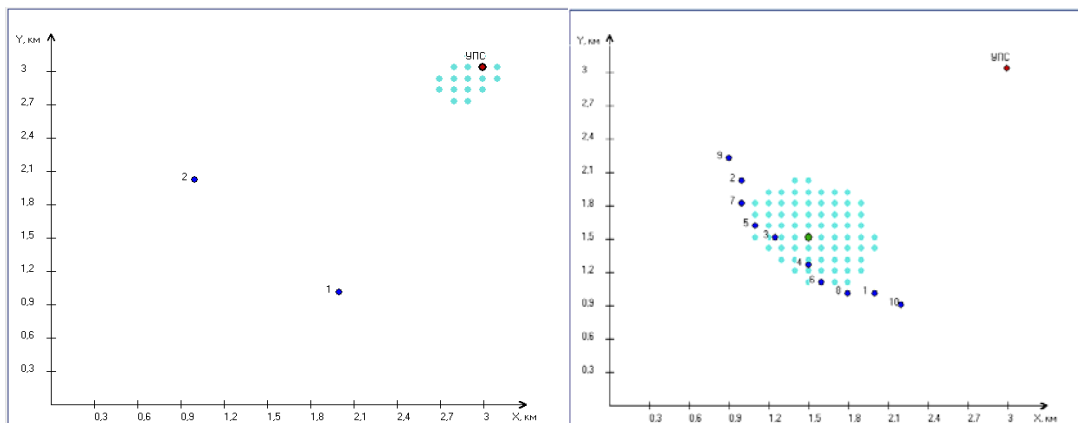


Рис. 1. Область допустимих рішень критеріальної функції «вартість капіталовкладень» при двох та десяти вузлах навантаження відповідно

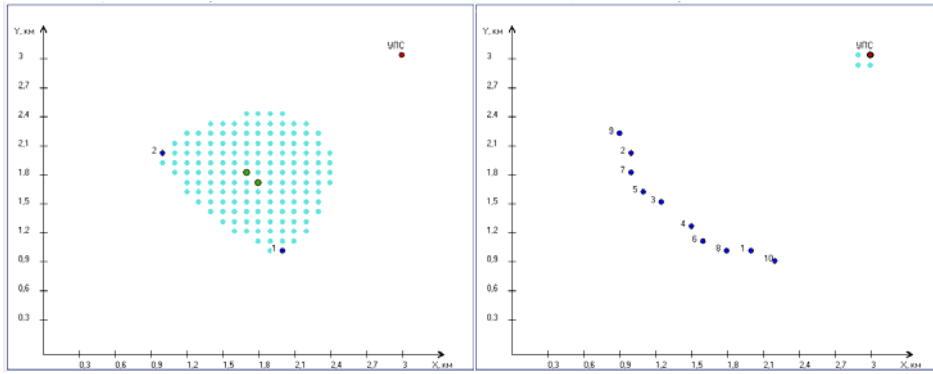


Рис. 2. Область допустимих рішень критеріальної функції «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» при двох та десяти вузлах навантаження відповідно

Отже, при збільшенні кількості вузлів розподільної мережі від 2 до 10 при рівномірному розподілі навантаження між ними спостерігається зміщення мінімумів відповідних критеріальних функцій в протилежних напрямках: для критеріальної функції «вартість капіталовкладень» – від джерела живлення в бік розподільної мережі, а для критеріальної функції «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» навпаки від вузлів розподільної мережі в бік джерела живлення. Це пояснюється тим, що при збільшенні вузлів розподільної мережі її вартість зростає порівняно з вартістю мережі живлення, а витрати на транспортування електроенергії в розподільній мережі знижуються порівняно з витратами в мережі живлення.

На рис. 3 та рис. 4 показані результати центрування електричної мережі з використанням критеріальних функцій «вартість капіталовкладень на будівництво та обслуговування електричної мережі» та «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» відповідно при нерівномірному розподілі навантаження між вузлами розподільної мережі, а саме: 50% навантаження зосереджено у вузлі 1, 50% рівномірно розподілені між рештою вузлів.

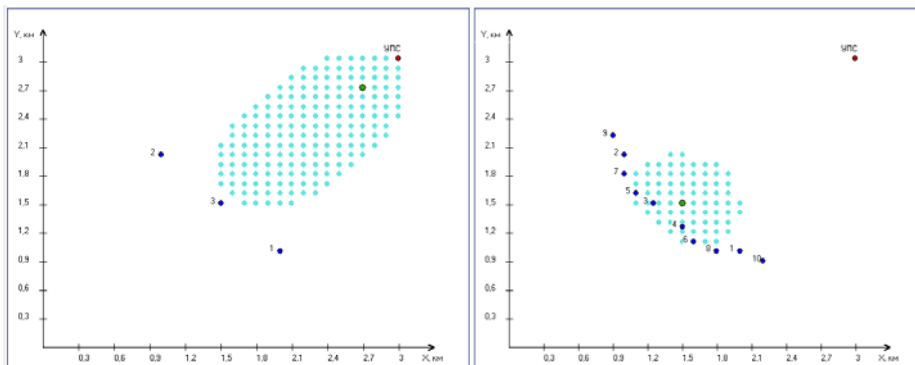


Рис. 3. Область допустимих рішень критеріальної функції «вартість капіталовкладень» при трьох та десяти вузлах навантаження відповідно (нерівномірний розподіл навантаження)

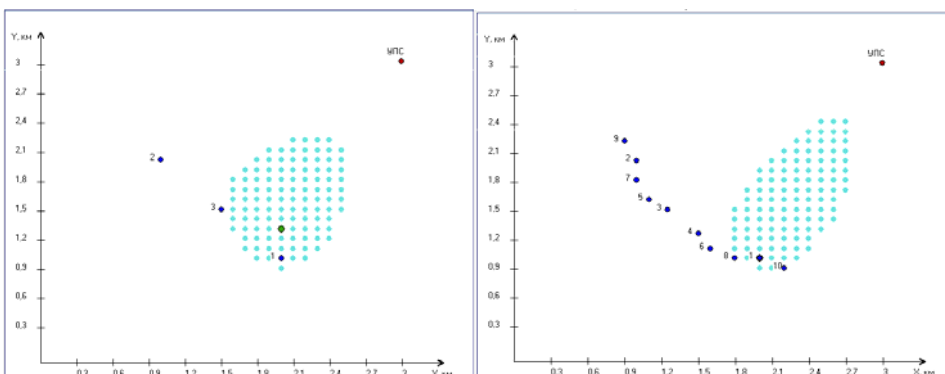


Рис. 4. Область допустимих рішень критеріальної функції «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» при трьох та десяти вузлах навантаження відповідно (рівномірний розподіл навантаження)



Таким чином, при збільшенні кількості вузлів від 3 до 10 при нерівномірному розподілі навантаження між ними для критеріальної функції «вартість капіталовкладень» тенденція зміщення мінімуму від джерела живлення в бік розподільної мережі залишається, а мінімум критеріальної функції «вартість витрат електроенергії в електроустановках електричної мережі» локалізується поблизу найбільш потужного вузла розподільної мережі.

#### Список використаних джерел

1. ГКД 341.004.001-94 Норми технологічного проектування підстанцій змінного струму з вищою напругою 6-750 кВ. – 1994. – 137 с.
2. Скоробогатова В.І. Топологія електричної мережі як об'єкт імітаційного моделювання / В.І. Скоробогатова, Т.В. Кулько (Горбань), Д.О. Шолох // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: зб. – Чернігів: ЧДТУ, 2009. – № 37. – С. 150-154.

УДК 621.3.07

### ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВОПЕРЕТВОРЮВАЧА XDC-201

**Горський В. В.**, студент групи ЕМ-141,  
**Безручко В. М.**, к.т.н., доцент кафедри електричних систем і мереж

Сервопривід – це тип механічного приводу з управлінням через зворотній зв'язок, який дозволяє точно керувати параметрами руху. Він зазвичай складається з датчика (швидкості, положення, зусилля) та блока управління (перетворювача), який працює за принципом регулятора, тобто автоматично підтримує задані зовні параметри на датчику і, як наслідок, на самому приводі (двигуні). Сервоприводи набули широкого застосування у промисловості, особливо у робототехніці, через те, що такі пристрої дають змогу керувати приводами згідно заданих програм і підтримувати необхідні для технології параметри різного устаткування.

Для розвитку та закріплення практичних знань та навиків у студентів, було розроблено стенд, який складається з таких основних частин та механізмів (див. рис. 1): сервоперетворювач XDC-201, колекторний двигун постійного струму з тахогенератором, датчик кута повороту (інкрементний енкодер), контролер двигуна та блок живлення постійної напруги 24 В.

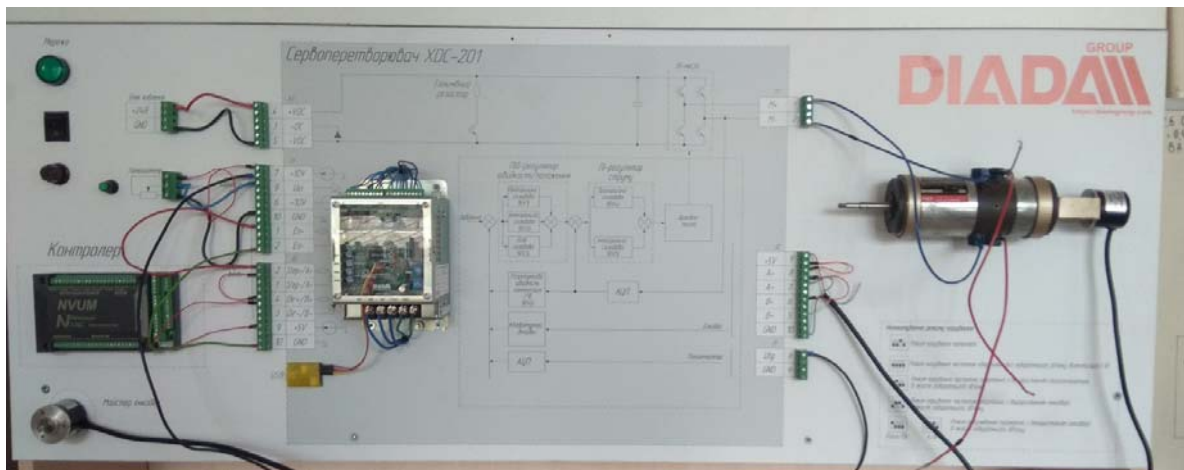


Рис. 1. Зовнішній вигляд стенду

Основним функціональним елементом даного навчального стенду є сервоперетворювач XDC-201, який керує колекторним двигуном постійного струму. Згідно з [1], пристрій може працювати на даному стенді з двигуном у таких режимах регулювання: керування моментом гальмування, стабілізація частоти обертання без зворотного зв'язку, стабілізація частоти обертання з використанням енкодера або тахогенератора якості датчика зворотного зв'язку та регулюванням кута повороту вала двигуна з використанням енкодера в якості датчика кута. В перетворювачі реалізовано двоконтурне ПІД-регулювання: за струмом та за швидкістю (або кутом).

Під час виконання лабораторних робіт студенти мають отримати навички налаштування ПІД-регулятора для отримання стійкості при стабілізації відповідних параметрів [2]. Студенти наочно можуть

побачити поведінку системи при втраті стійкості. Також досить важливим є отримання навиків підключення до сервоперетворювача відповідних датчиків, двигуна та системи керування ним.

Після виконання відповідних підключень є можливість проводити дослідження впливу збурюючих факторів на параметри, що стабілізуються. В якості збурюючого впливу може бути зміна напруги живлення та навантаження на валу двигуна.

Розроблено програмний пакет, що дозволяє студентам, в разі підключення сервоперетворювача до ПК, відстежувати зміну параметрів, що стабілізуються, в часі.

Управління сервоперетворювачем може виконуватися за допомогою CNC контролера, що підключається до комп'ютера зі встановленим програмним забезпеченням «Mach3», команди з якого подаються на контролер, що обробляє сигнали з ПК та передає їх на сервоперетворювач, за допомогою якого можливе регулювання положення вала, швидкості обертання та будь-якої послідовності дій з двигуном. Установка з колекторним двигуном постійного струму має у своєму складі енкодер, для зворотного зв'язку, та вбудований тахогенератор. Також на зовнішню панель стенду виведені відповідні клеми з сервоперетворювача для зручності підключення і можливості збирання схеми студентами під час виконання лабораторних робіт.

Представлений лабораторний стенд дає можливість студентам інженерних спеціальностей розвинути навички роботи з автоматизованими електроприводами постійного струму для керування як частотою обертання двигуна, так і кутом повороту ротора.

#### Список використаних джерел

1. Сервоперетворювачі постійного струму XDC-201: настанова з експлуатації.  
URL: [https://diadagroup.com/download/documents/XDC-201\\_manual\\_DIADA.pdf](https://diadagroup.com/download/documents/XDC-201_manual_DIADA.pdf)(дата звернення 21.11.2017).
2. Денисенко В.А., Бобриков С.О., Гончаренко О.Є. Теорія автоматичного управління. –ОДАХ, Одеса. – 2010. – 100 с.

УДК 644.11

## ЕЛЕКТРИЧНЕ ОПАЛЕННЯ ЯК РЕГУЛЯТОР НАВАНТАЖЕННЯ ЕНЕРГОСИСТЕМИ

**Зуб І. В.**, студ. гр. МЕМп-171  
Науковий керівник: **Бодунов В. М.**, к.т.н.

З метою вирівнювання добового графіку споживання електричної енергії та оптимізації за рахунок цього режимів виробництва електричної енергії і підвищення коефіцієнта використання потужностей атомних енергоблоків шляхом збільшення споживання електроенергії в години "нічного провалу" доцільно поетапно замінювати газовий нагрів системами електронагріву, які є споживачами-регуляторами. Додатково це дозволить суттєво знизити обсяги споживання природного газу на потреби опалення.

З метою заохочення споживачів до використання електроенергії в години нічних «провалів», і мінімізації в години «піків» в Україні існують роздрібні, диференційовані за зонами (періодами) доби, тарифи. Враховуючи побоювання щодо можливої відміни «нічних» тарифів, слід зауважити, що зараз в Україні законодавчо оформлена лібералізація ринку електроенергії [1], коли споживач зможе вибрати собі роздрібно постачальника або сам ставати таким постачальником, закупаючи електроенергію безпосередньо у виробників, різниця між роздрібними цінами на електроенергію в різні періоди доби, як показує досвід країн, що перейшли на схожу модель, тільки зростатиме.

При цьому з'явиться фінансова відповідальність споживачів за заявлені обсяги навантажень, що вимагатиме системи, яка складається з:

- електрогенераторів тепла надійних і керованих в температурних діапазонах їх роботи;
- теплоакумуляції (який також виконує функції буферу і резервування на випадок аварійного вимкнення електроенергії);
- управління електро- і теплоспоживанням за допомогою моніторингу і зворотної реакції на зовнішні і внутрішні чинники (зміна температур, цінові сигнали, бажання споживача змінити теплові навантаження, тощо).

Така система у споживача (чи її власника або керуючого) також є потужним інструментом заробітку при роботі на майбутньому енергоринку, приймаючи участь у нових його сегментах (внутрішньодобовому, балансуєчому ринку, надання системних послуг, тощо) та вступаючи в так звані «балансуючі групи» з іншими споживачами, постачальниками чи виробниками. Середньозважена ціна спожитої електроенергії в окремі періоди (не обов'язково нічні) може впасти практично до нуля.

Для оцінки можливості переходу на електроопалення, для побутових споживачів було проведено розрахунки для будинку з максимальною потужністю 5 кВт, що відповідає опалювальній площі близько 50 м<sup>2</sup>.

Розрахунок потреби в тепловій енергії проведено відповідно [2] для широти м. Чернігів. Економічні показники знайдено за [3]. Для економічної оцінки використано існуючі тарифи для населення за електроенергією та для централізованого опалення. В якості основного критерія оцінки доцільності інвестицій використано інтегральний показник чистий дисконтований грошовий прибуток  $\Pi_D$  (інтегральний ефект) [3]:

$$\Pi_D = \sum_{t=1}^T \frac{(K_t + B_t)}{(1 + E)^t}, \quad (1)$$

де  $E$  – норма дисконту (принято  $E = 0.1$ );

$K_t$  – капітальні вкладення поточного  $t$  – го року;

$B_t$  – річні витрати поточного  $t$  – го року;

$T$  – розрахунковий період.

Як було показано в роботі [4], в останні роки тарифи на енергоресурси стрімко зростають, до того ж це зростання по різних ресурсах є непропорційним, тому немає можливості якісно розрахувати інтегральний ефект за весь період експлуатації системи електроопалення. Разом із цим, результати оцінки ефективності переходу на електроопалення за існуючих тарифів показують його економічну доцільність порівняно з централізованим опаленням лише при використанні нічного тарифу. Також отримана математична модель дозволяє проводити аналіз впливу зміни вартості енергоресурсів на інтегральний ефект.

#### Список використаних джерел

1. Закон України "Про ринок електричної енергії". [Чинний від 2017-04-13] ВВР, 2017, №27-28
2. ДСТУ Б В.2.2-21:2008 "Будинки і споруди. Метод визначення питомих тепловитрат на опалення будинків" Київ Міністерство регіонального розвитку та будівництва України 2009. – 29с.
3. Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Технічні вимоги: ГКД 340.000.001-95. – [Чинний від 1995-03-01]. – К.:Держстандарт України, 1995. – 32с. – (Національний стандарт України).
4. Зуб.І.В., Бодунов В.М. Перспективи використання систем електричного опалення в Україні/Енерго-і ресурсозберігаючі технології та машини в аграрному виробництві: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції, 14-15 грудня 2017р.- Полтава:Полтавська державна аграрна академія, 2017.- С.29-32.

УДК 621.311

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10кВ З ДРГ ЗА РАХУНОК АВТОМАТИЧНОГО СЕКЦІОНУВАННЯ

Діхтярук І. В., ст. викладач кафедри електричних систем і мереж

В даний час актуальними являються питання щодо використання джерел розподіленої генерації в розподільних електричних мережах напругою 10 кВ. Впровадження джерел розподільної генерації значно ускладнює структуру та організацію експлуатації розподільних мереж. Саме тому виникає проблема підвищення надійності їх роботи. Досить ефективним способом підвищення надійності є використання алгоритму виділення пошкодженої ділянки за допомогою автоматизованих роз'єднувачів нового покоління типу РЛК, РЛН-10 з autolink АВВ, тощо [1]. Суть алгоритму полягає в тому, що під час безструмової паузи, з допомогою таких комутаційних апаратів, будуть відокремлюватись окремі ділянки мережі (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.

Основною проблемою при реалізації даного алгоритму в мережах з джерелами розподіленої генерації є те, що за час безструмової паузи генератори енергосистеми та джерела розподіленої генерації можуть вийти з синхронізму. Саме тому, перед автоматичним повторним включенням (АПВ) необхідно проводити перевірку деяких умов, що гарантують синхронне включення генераторів. Автоматика розподільних мереж з джерелами розподільної генерації подібна до мереж з двостороннім живленням. Саме тому способи синхронізації генераторів в мережах з двостороннім живленням можуть бути використані в мережах з джерелами розподіленої генерації.

Розглянемо розподільну мережу напругою 10 кВ секціоновану одним роз'єднувачем з одним джерелом розподіленої генерації (рис. 1).

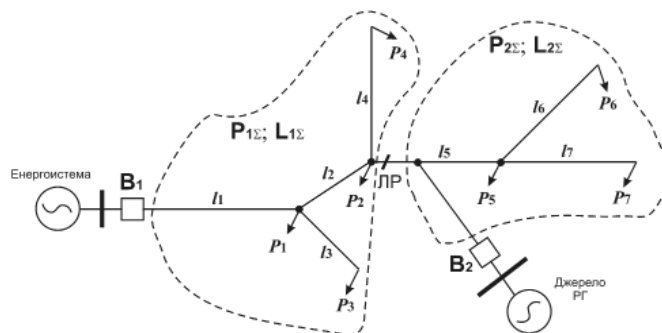


Рис. 1. Розподільна мережа з одним секціонуючим роз'єднувачем на магістралі та одним джерелом розподіленої генерації

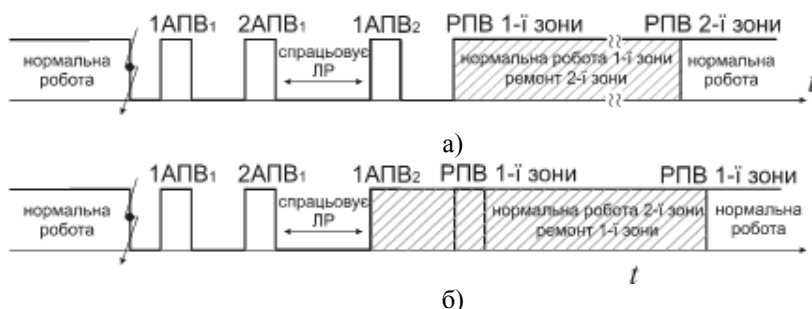


Рис. 2. Часова діаграма роботи автоматики в нерезервованій електричній мережі з одним секціонуючим роз'єднувачем на магістралі та одним джерелом розподіленої генерації:  
а) у разі неуспішного 1АПВ<sub>2</sub> для споживачів другої зони; б) у разі успішного 1АПВ<sub>2</sub> для споживачів другої зони.

У разі встановлення одного автоматичного секціонуючого роз'єднувача в нерезервованій розподільній електричній мережі з джерелом розподіленої генерації (рис. 1) споживачі, що знаходяться в зоні, яка межує з джерелом живлення при пошкодженні в тупиковій зоні, будуть знеструмлені на такий час, поки пошкоджена зона не буде відділена від мережі в безструмову паузу (після другого циклу АПВ) та здійснено РПВ 1-ї зони (рис. 2, а). Споживачі зони, яка має джерело розподіленої генерації, у разі пошкодження у зоні яка межує з джерелом живлення, будуть знеструмлені на час, поки пошкоджена зона не буде відділена від мережі у другу безструмову паузу (після другого циклу АПВ) та поки не спрацює АПВ вимикача В<sub>2</sub> (рис. 2, а), а при пошкодженні в своїй зоні – на час пошуку та ліквідації пошкодження (рис. 2, б). Аналогічний принцип секціонування електричних мереж з розподіленою генерацією також можна реалізувати в мережах з ручним або автоматичним введенням резерву. Оскільки в [1] показано, що ефект від встановлення кожного наступного секціонуючого роз'єднувача зменшується приблизно в два рази, то більше двох секціонуючих роз'єднувачів встановлювати на магістралі не доцільно.

**Висновки.** 1. Запропонований підхід щодо автоматизації розподільних електричних мереж напругою 6-10 кВ з використанням роз'єднувачів нового покоління дозволяє суттєво підвищити надійність електропостачання споживачів та знизити експлуатаційні витрати при несуттєвих капітальних вкладеннях в електричну мережу у порівнянні з використанням для цієї мети вакуумних реклоузерів.

2. Запропонований метод секціонування стане можливим після модернізації роз'єднувачів типу РЛК-10 з оснащенням приводу накопичувачем енергії. Подібне технічне рішення не потребує улаштування каналів зв'язку між живлячою ПС і секціонуючими КА.

3. Основними недоліками даного підходу являється складна організація релейного захисту розподільних мереж та затягування витримок часу у зв'язку з роботою автоматики.

#### Список літературних джерел

1. Буйный Р.А. Модели и методы оптимизации надежности воздушных распределительных электрических сетей: Дис. ... канд. техн. наук: 05.14.02. – Чернігів, 2004. – 165с.

# СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

## ПІДСЕКЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

**Бардін О. О.**, к.г.н., академік Української нафтогазової Академії,  
Радник з науково-технічних питань головного директора  
*ПАТ «ЧЕЗАРА» (Чернігівський завод радіоприладів)*

### РАДІОЕЛЕКТРОННА БОРОТЬБА З БЕЗПЛОТНОЮ АВІАЦІЄЮ

Особливістю сучасних війн є фактична відсутність чітко визначеної лінії фронту, оскільки нанесення вогневих ударів відбувається по всій території збройного конфлікту. Тобто тилу немає. Фактично усі перемоги останніх десятиріч отримані тою стороною, яка мала перевагу у повітряному просторі, у тому числі за рахунок активного застосування розвідувальних і ударних безпілотних летальних апаратів (БпЛА). Ефективний захист від БпЛА це надважливе наукове завдання, яке в повному обсязі не вирішене і сьогодні. Основна увага з цього напрямку приділяється засобам радіоелектронної боротьби.

**Постановка проблеми.** Радіоелектронна боротьба (РЕБ) почалася практично відразу після впровадження систем радіозв'язку та радіолокації. Специфіка проблем РЕБ така, що багато її аспекти і зараз перебувають під грифом секретності. Виявлення радіоелектронних засобів і систем противника, їх ефективне придушення, а також надійний захист своїх радіоелектронних систем, це основа успіху у будь якій військовій операції.

На сьогодні радіоелектронні системи працюють практично у всіх діапазонах електромагнітних хвиль – від наддовгих до хвиль ультрафіолетового діапазону. З одного боку це ускладнює радіоперехоплення, особливо якщо противник здійснює непередбачувану зміну частот та передає інформацію у зашифрованому, стислому вигляді. З іншого боку, застосування тих же самих прийомів надає можливість приховати радіообмін з власними розвідувальними БпЛА.

Такі проблеми як постановка перешкод, радіонепомітність, генерація хибних сигналів, блокування можливості супутникової навігації, забезпечення протидії системам перехоплення сигналів мають тривалу історію розвитку і відносно рівновагу сторін у рівні розвитку. Проте, поява безпілотних літальних апаратів (БпЛА) порушила рівновагу і здійснила поштовх до розробки нових, принципово інших технологій РЕБ, пов'язаних з боротьбою з безпілотними апаратами противника і захистом своїх БпЛА.

Це не тільки огнєве ураження, а і перехоплення даних про просторово-часові параметри радіозв'язку чужих БпЛА, формування хибних команд, тощо. З іншого боку це маскуванню сигналів від своїх БпЛА, які працюють в тилу противника. Все це вивело на принципове інший рівень радіоелектронне протиборство сторін, наукова складова якої є дуже вагомою. Головна мета – непомітність і скритність до моменту атаки.

Зрозуміло, що певним чинником забезпечення радіонепомітності є зниження потужності сигналу, застосування вузько спрямованих ретрансляторів, підвищення частоти, постановка різноманітних маскувальних перешкод. У якості перешкод радіолокації іноді застосовують дипольні відбивачі у вигляді металевих або металізованих стрічок, що викидаються у повітря у вигляді протяжних завіс, які маскують БпЛА на екрані радарів при перетині кордону. Останнім часом такі диполі стали виготовляти з тонких пружних ниток скловолокна, майлара, углепластика, які покрити шаром металу, а також з тонких (діаметром близько 1 мм) металізованих трубок, наповнених воднем чи гелієм, які тривалий час плавають в атмосфері породжуючи перешкоди.

Наступний фактор РЕБ пов'язаний з проблемами інформаційної скритності керування БпЛА методами кріптології. Це з одного боку застосування надійних систем кодування при отриманні даних від своїх БпЛА, відділення корисних сигналів від перешкод що дезінформують. З іншого боку це отримання можливості дешифрації чужих сигналів для отримання координат для нанесення ракетного удару з метою знищення станції управління чужими БпЛА. Таким чином, проблеми РЕБ це завжди двохстороння проблема, боротьба в якій перевагу отримує той, хто має вищий науковий рівень розвитку у радіоелектронного обладнання, потужності комп'ютерів, досконалості програмного забезпечення. Фактично, це гонка рівнів інтелектуального оснащення озброєння.

### Сучасні шляхи рішення проблеми.

Системи супутникової навігації пройшли тривалий шлях розвитку. Спочатку з'явився GPS, потім ГЛОНАСС. Системи практично ідентичні. Відмінності полягають в несучій частоті. У GPS це 1575,42 МГц, а у ГЛОНАСС це 1062 МГц. Крім того, швидкість передачі допоміжних пакетів у ГЛОНАСС дещо вищий. Як правило, навігаційні приймачі використовують GPS і ГЛОНАСС одночасно, що збільшує точність визначення координат.

Прагнучи забезпечити автономність від GPS своїх систем навігації, у тому числі для власної високоточної зброї, багато країн почали створювати свої незалежні системи супутникової навігації. Китай створює регіональну систему навігації Beidou – «Північний Ковш», яку планує розширити до глобального рівня (система Compass). Індія створює систему IRNSS, Росія – ГЛОНАСС, Японія – QNSS, Франція – DORIS, Європейський Союз – Galileo.

Спочатку системи супутникової радіонавігації (GPS, ГЛОНАСС) створювалися виключно для координатно-часового забезпечення військової техніки. Цивільне застосування супутникових навігаційних систем почалося вже потім. На сей час практично усі БпЛА орієнтуються за допомогою GPS-навігації, і якщо заглушити у конкретній зоні GPS-сигнали БпЛА на автопілоті покинуть цю зону. Доречи, щоб заглушити сигнали супутникової GPS- навігації, достатньо випромінювати немодульовані сигнали 1577 МГц (цивільний канал) та 1230 МГц (військовий канал). Причому, навіть одного передавача потужністю в один ват достатньо, щоб глушити GPS на відстані прямої видимості до 500 км, оскільки всі 24 супутника GPS- навігації працюють на одній частоті.

Звісно, що подібний варіант глушіння GPS-навігації не єдиний. Є багато інших варіантів. Так російською фірмою «Авіаконверсія» постачаються постановники радіоперешкод які імітують сигнали GPS-навігації. До даної продукції відноситься і Український постановник перешкод – комплекс «Анклав», виробництва Холдингової компанії «Укрспецтехніка». Виріб «Анклав» випромінює сигнали, що сформовані на тих же принципах, що і сигнали супутникових навігаційних систем GPS та ГЛОНАСС. Ці сигнали приймаються антеною та передаються на вхід супутниковий навігаційних приймачів одночасно з сигналами від супутників, що і призводить до зриву процес визначення координат. Тобто сигнали комплексу «Анклав» не дають можливість правильно функціонувати приймачу супутникових навігаційних систем. Як результат приймач не спроможний визначити географічні координати об'єкту. Така подібність сигналів від комплексу «Анклав», та отриманих від супутників дозволяє концентрувати всю потужність передавача комплексу тільки в частотній смузі роботи приймачів та не витратити її для випромінювання за межами цього діапазону. Відносно невелике енергоспоживання дозволило створити мобільний варіант комплексу «Анклав»

Необхідне відзначити, що підприємства оборонної галузі України виготовляють декілька аналогів виробу «Анклав» світового рівня. Але з певних міркувань інформація про них має відповідні обмеження. Однією з проблем яка виникла останніми часами на наступному вітку еволюційного розвитку є проблема повітряної зграї мікродронів, які практично неможливо знищити стрілецькою зброєю і проти якої не зовсім ефективно обладнання класу «Анклав». Можливо, найбільш перспективним з цього напрямку є застосування засобів РЕБ повітряного базування на основі тактичних БпЛА.



а) вид ззаду

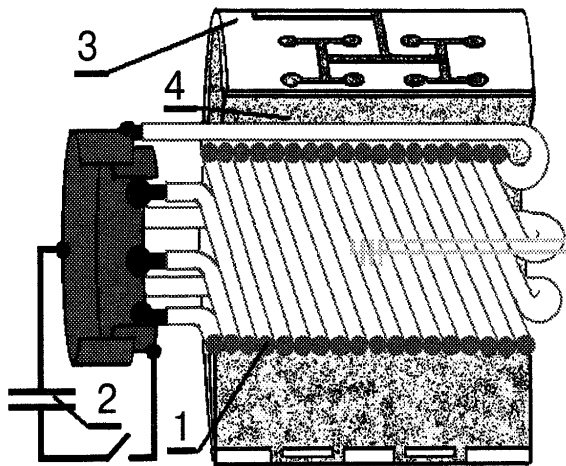
б) вид спереду

Рис. 1. Загальний вигляд виробу «Анклав»

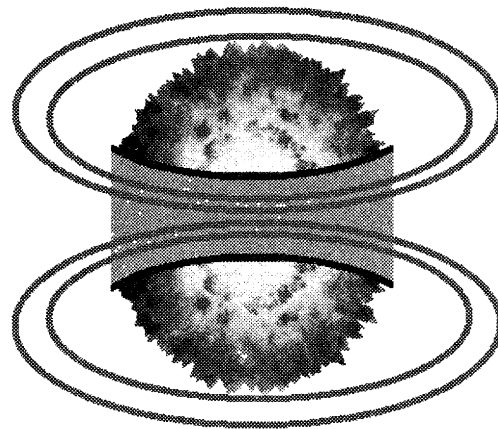


**Наукові перспективи.** При знищенні БпЛА важливим фактором є вартість засобу ураження. Необхідно відзначити, що збройні сили України вже навчилися відносно недорого знищувати середні і тактичні БпЛА противника за допомогою спеціалізованих засобів прицілювання і вдосконалених зенітних кулеметів. Ведуться розробки БпЛА-винищувачів оснащених самонавідними зенітними ракетами малої вартості. Однак у випадку синхронно керуємо зграї квадрокоптерів, наприклад 20-30 штук, кожний з яких несе бінарну запалювальну бомбу 150-250 грамів, існуючі засоби протидії безсилі. З точки зору фахівців ПАТ «ЧЕЗАРА», це і є той випадок, коли застосування засобів РЕБ повітряного базування, на основі імпульсних, надпотужних магнітних полів є високо перспективним.

В основу ідеї покладена передумова виготовлення бомб для висотного, тактичного БпЛА у вигляді вибухових магнітних генераторів (ВМГ) які забезпечують формування потужних імпульсів магнітного поля на принципах магнітної кумуляції типу «імплізія» (вибух, спрямований всередину). Принцип дії бомби-ВМГ викладено у роботі [1]. До складу бомби-ВМГ входить конденсатор, що отримує заряд від акумуляторів БпЛА, котушка, звита з багатьох ізольованих, паралельно з'єднаних між собою провідників, роз'єднувач, реле часу і резервний контактний детонатор для самознищення у випадку збою, а також кільцевий заряд з гексогену зі швидкістю детонації коло 7,5 км/с



*Рис.1. Імпульсний вибуховий магнітний генератор академіка А.Д. Сахарова:  
(1-котушка, 2-конденсатор, 3-циліндрична детонаційна розводка, 4-циліндр з вибуховою речовиною)*



*Рис.2. Стиснення магнітного поля металевим лайнером, стискаємо вибухом до своєї осі*

Кільце циліндричного заряду при підриві спресовує витки провідників в трубку з металу (лайнер). У наслідок замикання витків магнітне поле котушки, створене розрядом конденсатора, виявляється оточеним металевим лайнером, чий радіус зменшується під тиском газів вибуху. За умови збереження більшої частини потоку, індукція магнітного поля всередині лайнера змушена зростати, щоб компенсувати спадання площі перетину, що стискається вибухом лайнера:

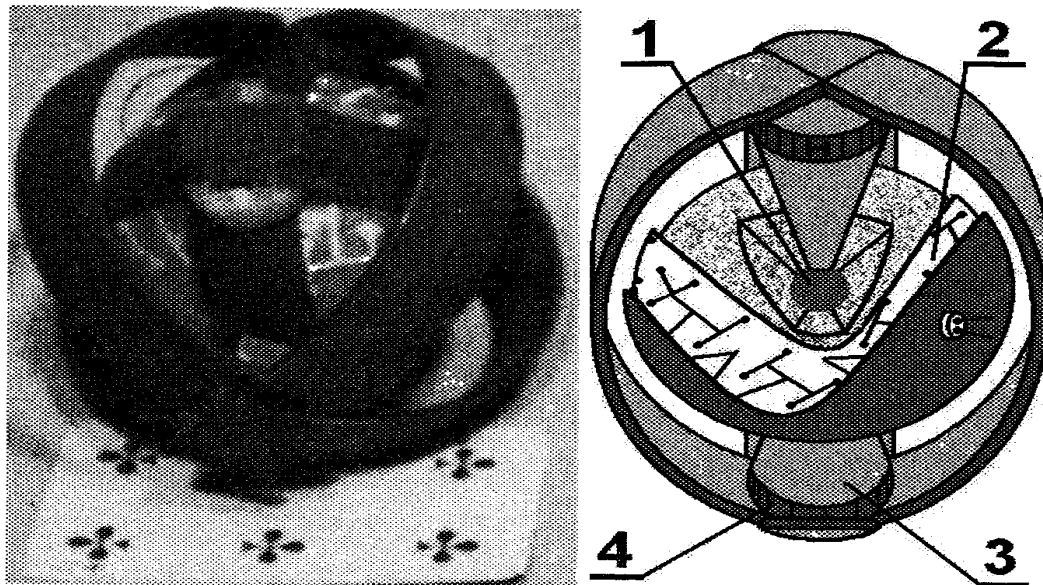
Деякі сліви про циліндричну детонаційну розводку 3 (рис.1) яка забезпечує спрацювання вибухової речовини одночасно по зовнішній стороні циліндра утвореного вибуховою речовиною. Детонаційна розводка являє собою циліндр, на якому відфрезерована система каналів. Починаючись у детонатора, канали, які заповнені високошвидкісною вибуховою речовиною, покривають всю зовнішню поверхню розподільника і закінчуючись наскрізними отворами. Ця мережа з кілька десятків отворів забезпечує фактично одночасну детонацію зовнішній поверхні вибухової речовини і спрямування вибухових газів до центру циліндру, які і створюють лайнер стискаючи витки котушки, що і формує імпульс потужного магнітного поля, здатного знищить електронне обладнання квадрокоптерів у радіусі декілька десятків метрів.

Існує багато варіантів вибухових магнітних генераторів. Більш досконалим варіантом конструкції є сфера, що спрощує ударно-хвильовий випромінювач (див. рис.3). У цьому випадку основний заряд виготовляється з октогену. Усередині заряду встановлюється сфера з монокристала йодиду цезію.

Розглянемо сферичний варіант конструкції. Починаючись від детонатору, канали детонації переламуючись і розгалужуючись покривають всю зовнішню поверхню розподільника 2, закінчуючись декілька десятками наскрізних отворів. Канали детонації заповнені високо швидкісною вибуховою речовиною. Як і в ядерному заряді атомної бомби, ця мережа створюється так, щоб забезпечити одночасну детонацію поверхні вибухової речовини. Магнітна система створена на основі постійних магнітів, від яких до монокристалів йдуть два усічених конуса 3, з магнітне м'якої стали, які «збирають» поле постійних магнітів в область, зайняту монокристалом йодиду цезію. Збереженню магнітного



поток, що створюється постійними магнітами служать і магнітопроводи 4. Кристал йодиду цезію встановлюється в центрі заряду так, щоб його головна вісь збігалася з напрямком магнітного поля.



*Рис. 3. Сферичний ударно-хвильової випромінювач  
1-робоче тіло, 2-сфера з полікарбонату з каналами детонації, 3- постійні магніти з магнітопроводами,  
4-магнітопроводи кільцеві*

Після вибуху, досягнувши поверхні йодиду цезію, хвиля детонації формує в ньому ударну хвилю. Тиск на поверхні сфери стрибкоподібно збільшується, перевищуючи мільйон атмосфер. Сферична ударна хвиля прямує до центру кристала зі швидкістю більше 10 км/с, залишаючи за собою вже не монокристал йодиду цезію, а електропровідну як метал рідку суміш з атомів йоду і цезію, та одночасно стискаючи магнітне поле. Розрахунки показують, що в даній конструкції при 100% ККД енергія магнітне поля могла б зрости в трильйон разів по відношенню до напруження початкового магнітного поля.

Практичні випробування підтвердили, що вибуховий магнітний генератор даної конструкції сформував магнітне поле потужніше ніж у всіх інших варіантах ВМГ, і це при далеко не ідеальному ККД. Є над чим працювати надалі.

На думку аналітиків [2], поряд з традиційними засобами радіоелектронної боротьби використання електромагнітної і радіочастотної зброї для нанесення електронних і комбінованих електронно-вогневих ударів з метою виведення з ладу радіоелектронних засобів (РЕЗ) на відстанях від сотень метрів до десятків кілометрів може стати однією з основних форм бойових дій в найближчому майбутньому.

Необхідне відзначити, що початкова активність у науковій пресі, а також у сфері патентів пов'язаних з ВМГ, яка існувала у минулому сторіччі, суттєво зменшилась, що завжди є ознакою того, що роботи активно ведуться, але у засекречених лабораторіях, де завжди існують умови для високооплачуваної роботи і наукової кар'єри. У зв'язку з цим наукова область з розробки та експлуатацією вибухових генераторів магнітних полів може бути привабливою як життєва перспектива студентської молоді.

#### Список літературних джерел

1. Взрывы и волны. Взрывные источники электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / А. Б. Прищепенко. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 208 с. : ил.
2. В.Слюсар Генераторы супермощных электромагнитных импульсов в информационных войнах. <http://www.electronics.ru/journal/article/1374>

**ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ КРОКОВИМ ДВИГУНОМ  
ЗІ СПОСТЕРІГАЧЕМ ЗОВНІШНЬОГО МОМЕНТУ**

**Безносько Д. А.**, студ. гр. МПЕн-161  
 Наукові керівники: **Ревко А. С.**, к.т.н., доцент каф. ПЕ,  
**Єршов Р. Д.**, старший викладач каф. ПЕ.

**Мета роботи:** розробка алгоритму керування кроковим двигуном для різних режимів крокування та дослідження електромеханічних процесів в двигуні в залежності від зовнішнього механічного моменту.

**Задачі,** які виконуються в ході дослідження:

- 1) Огляд методик керування кроковими двигунами;
- 2) Математична модель крокового двигуна;
- 3) Моделювання роботи крокового двигуна;
- 4) Опис залежності моменту від струму та швидкості.

Керування кроковим двигуном може здійснюватися в режимах повного кроку, напівкроку, мікрокроку. В залежності від режиму роботи з керуючого контролера на драйвер будуть приходити різні послідовності керуючих сигналів, які в свою чергу за допомогою імпульсного напівпровідникового підсилювача будуть комутувати обмотки двигуна. Скінченний автомат, який виконує керування в мікрокроковому режимі, заданий таблицею станів обмоток (Таблиця 1).

Таблиця 1

**Таблиця послідовності комутації обмоток крокового двигуна в мікрокроковому режимі**

	A	B	C	D
1	'1'	'0'	'0'	'0'
2	PWM-Cos	'0'	PWM-Sin	'0'
3	'0'	'0'	'1'	'0'
4	'0'	PWM-Sin	PWM-Cos	'0'
5	'0'	'1'	'0'	'0'
6	'0'	PWM-Cos	'0'	PWM-Sin
7	'0'	'0'	'0'	'1'
8	PWM-Sin	'0'	'0'	PWM-Cos

Блок Stepper Motor (рисунок 1), який входить до складу бібліотеки Simulink середовища MATLAB, дає можливість налаштувати електричні та механічні параметри реального крокового двигуна, отримувати дані про положення його валу, а також підключати модель механічного навантаження з урахуванням тертя, зчеплення та ковзання.



Рис. 1. Блок Stepper Motor, який реалізує модель крокового двигуна.

На основі блоку Stepper Motor було проведено моделювання режимів роботи реального крокового двигуна.

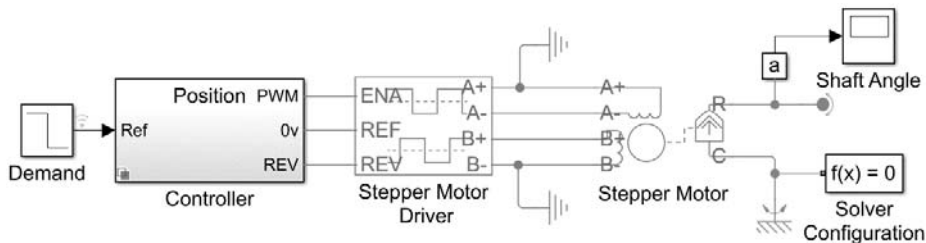


Рис. 2. Модель для дослідження роботи крокового двигуна

На рисунку 2 можна побачити контролер позиціонування, сигнали якого йдуть на силовий драйвер, який комутує обмотки блоку Stepper Motor. В ході дослідження було отримано графіки струмів які проходять через обмотки в режимах повного кроку, напівкроку та мікрокроку.

Щоб охарактеризувати залежність моменту від частоти обертання, використовують графік (Рисунок 3).



Рис. 3. Залежність моменту від частоти обертання:

'1' – максимальний пусковий момент; '2' – крива пускового моменту; '3' – крива вихідного моменту; '4' – максимальна пускова частота; '5' – максимальна частота обертання).

Момент можна виразити формулою:

$$T = -nN_r \Phi_M \{i_A \sin(N_r \theta) + i_B \cos(N_r \theta)\} \quad (1)$$

де  $n$  – кількість витків;  $N_r$  – кількість зубців ротору;  $\Phi_M$  – магнітний потік статора;

$i_A, i_B$  – струми обмоток крокового двигуна;  $\theta$  – кут кроку.

Рівняння Кірхгофа для електричної частини крокового двигуна записуються у вигляді:

$$\begin{cases} V_A = r i_A + L \frac{di_A}{dt} + \frac{d}{dt} (n \Phi_M \cos(N_r \theta)), \\ V_B = r i_B + L \frac{di_B}{dt} + \frac{d}{dt} (n \Phi_M \sin(N_r \theta)); \end{cases} \quad (2)$$

де  $r$  – активний опір обмотки;  $L$  – індуктивність обмотки. Для спрощення аналізу часто припускають, що напруги живлення мають синусоїдальну форму:

УДК 621.316.722

## ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ПАРАМЕТРІВ НАД'ЯСКРАВИХ СВІТЛОДІОДІВ

Баглай В. В., студент групи МВТп-171, Городній О. М., к.т.н., ст.викл. каф. ПЕ

Перші електричні джерела світла виникли більше 130 років тому, за цей час в основному застосовували два різновиди механізмів світла – теплові та на основі розрядів газів. І тільки не так давно, наприкінці 20-го сторіччя, виник третій вид електричних приладів освітлення – напівпровідникові освітлювальні прилади або діоди випромінюючі світло.

Мета нашої роботи розробити вимірювальну систему параметрів над'яскравих світлодіодів.

Вимірювання вольтамперної характеристики

Вимірювання ВАХ світлодіода не відрізняється від вимірювання ВАХ звичайного напівпровідникового діода. Світлодіоди працюють у прямому зміщенні, тому ми вимірюємо тільки пряму гілку. При вимірюванні ВАХ світлодіода необхідно використовувати не джерело постійної напруги, а джерело постійного струму яке можна змінювати в процесі вимірювання. У якості генератора струму ми використовуємо універсальне джерело живлення типу Б5-46, Б5-47 або подібний у режимі генератора струму. У цих пристроях вихідний струм змінюється ступінчато з мінімально градацією струму 10 мА. Така градація нас повністю задовольняє з точки зору точності побудови ВАХ за методом табуляції.

У якості вимірювача напруги через світлодіод ми використовуємо амперметр М2018 та цифровий 4-х розрядний вольтметр В7-27. Ці вимірювальні пристрої мають необхідну метрологічну точність.

Точність вимірювань таким методом залежить:

- 1) від точності встановлення струмів джерел живлення;
- 2) точності вимірювань напруги та струму світлодіода.

Схема вимірювання діаграми направленості.

Живлення світлодіода можна здійснювати аналогічно попередній системі вимірювань, але задавати номінальний струм для світлодіода. Фотоприймач можна механічно переміщувати по колу відносно досліджуваного світлодіода на виході фотоприймача, після ФП знаходиться Підсилювач Напруги, який підвищує чутливість вимірювальної системи. У якості ФП можна використовувати фоторезистор, фотодіод або фототранзистор. Основна вимога до цього фотоприймача – полоса пропускання спектральної характеристики цього ФП повинна бути ширшою ніж досліджуваного світлодіода.

Ми вимірюємо світловий потік у залежності від нульової осі. Цей метод вимірювань також оснований на методі табуляції. Кут розкриття світлодіода визначається із діаграми направленості коли світловий потік зменшується на 50% від основної осі. Цей параметр дуже важливий при проектуванні освітлювальних систем місцевого та загального освітлення.

Точність вимірювання цим методом залежить від:

- 1) наявності зовнішнього освітлення;
- 2) точності калібрування та встановлення кутів від нульової осі;
- 3) співвідношення смуг пропускання спектральної характеристики світлодіода і фотоприймача(смуга пропускання фотоприймача повинна бути ширша світлодіода).

Функціональна схема вимірювання світлової характеристики.

Змінюючи струм світлодіода від мінімального значення до максимального(як у системі вимірювання ВАХ), ми вимірюємо рівень освітлення. Світлова характеристика має ділянку насичення, тобто при збільшенні струму потік світла практично не змінюється. Якщо світлодіод працює на ділянці до насичення, то кд системи освітлення на базі світлодіодів буде мати велике значення. Тому у результаті таких вимірювань можна визначити ділянку світлової характеристики на якій кд світлодіода буде максимальним, та ефективно регулювати світловий потік до насичення.

Для зменшення впливу зовнішнього освітлення систему світлодіод–фотоприймач розташовуємо у непрозорому корпусі.

Точність вимірювання такої системи залежить від:

- 1) точності встановлення робочого струму світлодіода;
- 2) співвідношення смуг пропускання спектральної характеристики світлодіода та фотоприймача(смуга пропускання фотоприймача повинна бути ширша світлодіода);
- 3) лінійності коефіцієнта перетворення у Фото Приймачі світлового потоку у напругу;
- 4) метрологічної точності вольтметра.

Висновки. В цій роботі ми розробили вимірювальну систему параметрів над'яскравих світлодіодів.

#### Список використаних джерел

1. Світлодіоди: фізика, технологія, застосування: навч. посібник/ В. І. Карась, Л. А. Назаренко, І. В. Карась; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва – Х.: ХНАМГ, 2012, - 323 с.
2. Шуберт Ф.Е. Светодиоды / пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. -2-е изд. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. -496с.
3. Юнович А. Э. Излучательная рекомбинация и оптические свойства фосфида галлия // В сборнике «Излучательная рекомбинация в полупроводниках». -М.: Наука, 1972. С. 224-304.
4. Кесаманлы Ф. П. Нитрид галлия. Зонная структура, свойства и перспективы применения // ФТП. 1974. Т. 8, №2. С. 225-240.
5. Юнович А.Э. Светодиоды на основе гетероструктур из нитрида галлия и его твердых растворов // Светотехника. 1996. Вып. 5/6. С. 2-7.
6. Корнага В. І. Методи та засоби побудови інтелектуальних систем освітлення на основі синтезу білого світла із заданими спектральними характеристиками: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.12.20 / Корнага Василь Ігорович. - К., 2017. — 162 с.

УДК 007.52

## ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ

Кузьменко І. Ю., студ. гр. МПЕн-161

Науковий керівник: Гордієнко В. В., доцент кафедри промислової електроніки

Ми живемо в світі, де більшу частину процесів можна автоматизувати, але є ще кілька важливих областей в нашій країні, де автоматизація була впроваджена не досить широко. Причини впровадження це вартість і складність. Одна з таких областей є сільське господарство. Сільське господарство було одним з основних занять людини з найдавніших часів і до цього часу вимагає безпосереднього залучення ручної праці. Теплиці складають важливу частину сільськогосподарських і садівничих секторів в нашій країні, так як вони можуть бути використані для вирощування рослин в контрольованих кліматичних умовах для максимізації продукції. Автоматизація теплиць передбачає відстеження та управління

кліматичними параметрами, які регулюють ріст рослин і отже, виробництво продукції. Автоматизація управління технологічними процесами зменшує витрати на людську працю і підвищує продуктивність.

Метою роботи є розробка теплиці з автоматичним поливом рослин, регулюванням температури та вологості.

Повністю автоматизовані теплиці оснащені таймером реального часу. Таймер посилає сигнали для відкриття і закриття кватирок провітрювання, включення и виключення ламп підсвіткі и пристроїв обігріву.

Власник теплиці може заносити зміни в програму таймера, виставляючи необхідні значення довжини світлового дня, границі низької/високої температури повітря та інші.

В теплиці буде використовуватись система автополиву крапельним орошенням. Для автоматизації теплиці в першу чергу необхідні дані, на основі яких будуть вмикатись модулі для створення необхідних умов мікроклімату для росту рослин. Для цього нам потрібні датчики:

- датчик вологості та температури;
- датчик освітлення;
- датчик температури ґрунту;
- датчик вологості ґрунту;
- датчик газу.

Моніторинг, взаємодія з датчиками та управління автоматизацією буде здійснюватись через платформу Arduino Uno. Структура системи на Рисунку 1.



Рис. 1. Структура системи

#### Список використаних джерел

1. Капельный полив в теплице [Електронний ресурс] : URL: <http://bouw.ru/article/kapelyniy-poliv-v-teplitse-svoimi-rukami>.
2. Умная теплица на Arduino [Електронний ресурс]: URL: <https://playarduino.ru/uroki-arduino/umnaya-teplitsa-na-arduino-delaem-privyu-shagi/>.
3. Оснащение теплиц [Електронний ресурс]: URL: <https://teplica-exp.ru/vidy-teplic/>.

УДК 004.896

## ЧАСТОТНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ З ЛАНКОЮ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ТА ПОКРАЩЕНИМ ВИХІДНИМ СПЕКТРОМ СИГНАЛУ

Новик К. Є., студ. гр. МПЕн-161, Гордієнко В. В., доцент кафедри промислової електроніки

Теорія частотного регулювання була розроблена ще в 30-х роках минулого століття. Однак тільки останні 20 років стала активно використовуватися в світі, а в країнах СНД досвід експлуатації таких пристроїв налічує близько 10 років. Таку перемогу частотно регульованого приводу над приводом постійного струму дозволила здійснити нова елементна база, а саме відносно недорогі IGBT транзистори (Insulated Gate Bipolar Transistor - біполярний транзистор з ізольованим затвором), розрахованих на струми до декількох сотень ампер, напруга до декількох кіловольт і мають частоту комутації 30 кГц і вище.

Частотне регулювання швидкості двигуна дозволяє, наприклад, керувати продуктивністю (витратою або тиском) насосів, вентиляторів і т.д. При частотному регулюванні електроприводу частотний перетворювач за допомогою широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) формує на своєму виході таку трифазну напругу, при якій електродвигун обертається із заданою частотою або моментом.

При використанні перетворювача частоти пуск двигуна відбувається плавно, без великих пускових струмів і ударів, а це, в свою чергу, зменшує навантаження на електричну мережу, електродвигун, механізми і збільшує термін їх служби.

Крім насосів і вентиляторів, частотно-регульовані приводи широко використовуються в підйомно-транспортному обладнанні і конвеєрах, в екструдерах, змішувачах, центрифугах, сепараторах, вібраторах, в піскоструминних апаратах, в метало- та деревообробному обладнанні, обробних центрах і пресах, друкарському обладнанні. Також частотний привід може застосовуватися в операціях намотування, протягання, різання і т.п.

Швидкість ротора асинхронного електродвигуна можна регулювати зміною частоти напруги живлення, амплітуди напруги живлення, числа пар полюсів статора. Математично принцип частотного методу регулювання швидкості асинхронного двигуна можна виразити формулою:

$$\omega_0 = \frac{2\pi \times f_1}{P} \quad (1)$$

$f_1$  – частота напруги живлення

$\omega_0$  – кутова швидкість магнітного потоку статора

$P$  – кількість пар полюсів

Цей спосіб забезпечує плавне регулювання швидкості в широкому діапазоні, а механічні характеристики мають високу жорсткість. Регулювання швидкості при цьому не супроводжується збільшенням ковзання асинхронного двигуна, тому втрати потужності при регулюванні невеликі.

Для отримання високих енергетичних показників асинхронного двигуна – коефіцієнтів потужності, корисної дії, перевантажувальної здатності – необхідно одночасно з частотою змінювати і напругу, що подається.

Існує два основних типи перетворювачів частоти: з безпосереднім зв'язком і з проміжним контуром постійного струму. У першому випадку вихідна напруга синусоїдальної форми формується з ділянок синусоїд перетворюваної вхідної напруги. При цьому максимальне значення вихідної частоти принципово не може бути рівним частоті мережі живлення. Частота на виході перетворювача цього типу зазвичай лежить в діапазоні від 0 до 25-33 Гц. Перший спосіб зважаючи на свою обмеженість був витіснений перетворювачами частоти з проміжним контуром постійного струму, виконані на базі інверторів напруги.

Структурну схему такого перетворювача можна зобразити в такому вигляді :

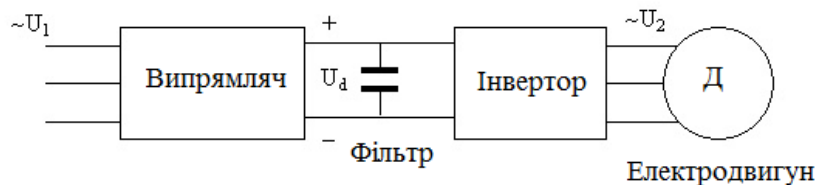


Рис. 1. Структурна схема перетворювача частоти

Змінна напруга мережі перетворюється за допомогою діодного випрямляча, а потім згладжується в проміжній ланці індуктивно-ємнісним фільтром. Потім інвертор, вихідний каскад якого зазвичай виконується на основі IGBT-модулів, здійснює зворотне перетворення з постійного струму на змінний, забезпечуючи формування вихідного сигналу з необхідними значеннями напруги і частоти. Найбільш часто в інверторах застосовується метод високочастотної широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). У цьому випадку вихідний сигнал перетворювача являє собою послідовність імпульсів напруги постійної амплітуди і змінюваної тривалості, яка на індуктивному навантаженні, якою є обмотка статора, формує струми синусоїдальної форми.

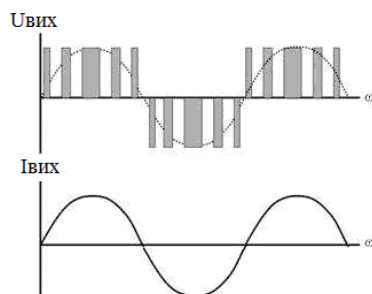


Рис. 2. Формування вихідної напруги та струму

Залежно від характеру навантаження перетворювач частоти забезпечує різні режими управління електродвигуном, реалізуючи ту чи іншу залежність між швидкістю обертання електродвигуна і вихідним напругою.

Закон зміни напруги залежить від характеру моменту навантаження  $M_c$ . При постійному моменті навантаження  $M_c = \text{const}$  напруга на статорі повинно регулюватися пропорційно частоті:

$$\frac{U_1}{f_1} = \text{const} \quad (2)$$

Режим з лінійною залежністю між напругою і частотою реалізується найпростішими перетворювачами частоти для забезпечення постійного моменту навантаження і використовується для управління синхронними двигунами або двигунами, підключеними паралельно. Разом з тим при зменшенні частоти, починаючи з деякого значення, максимальний момент двигуна починає падати. Для підвищення моменту на низьких частотах в перетворювачах передбачається функція підвищення початкового значення вихідної напруги, яка використовується для компенсації падіння моменту для навантажень з постійним моментом або збільшення початкового моменту для навантажень з високим пусковим моментом, таких, наприклад, як промисловий міксер.

Для вентиляторного характеру моменту навантаження цей стан має вигляд:

$$\frac{U_1}{f_1^2} = \text{const} \quad (3)$$

При моменті навантаження, назад пропорційному швидкості:

$$\frac{U_1}{\sqrt{f_1}} = \text{const} \quad (4)$$

Таким чином, для плавного безступінчатого регулювання частоти обертання валу асинхронного електродвигуна, перетворювач частоти повинен забезпечувати одночасне регулювання частоти і напруги на статорі асинхронного двигуна, бажано з урахування типу навантаження на двигун.

#### Список використаних джерел

1. Marian P. Kazmierkowski, Leopoldo G. Franquelo, Jose Rodriguez, Marcelo A. Perez, Jose I. Leon, "High-Performance Motor Drives", IEEE Industrial Electronics, vol. 5, no. 3, pp. 6-26, Sep.2011.
2. Частотний перетворювач [електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.plastcom.com.ua/support/support\\_22.html](http://www.plastcom.com.ua/support/support_22.html) – Загол. з екрану.
3. Частотний перетворювач [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://engineering-solutions.ru/motorcontrol/vfd/> – Загол. з екрану.

УДК 621.316.722

## ГІТАРНИЙ ПІДСИЛЮВАЧ НА РАДІОЛАМПАХ З ЕФЕКТОМ DISTORTION

Рослік О. А., студент групи ПЕ-151, Городній О. М., к.т.н., ст. викл. каф. ПЕ

Ми живемо у вік коли аналогові пристрої витісняються цифровими. Але на даний момент існують галузі у яких витіснити аналог повністю не виглядає можливим. Не виключенням з цього є гітарна електроніка. Звук лампового підсилювача вважається традиційним звуком електрогітари.

Метою моєї роботи є зробити компактний та переносний підсилювач на радіолампах.

Як правило каскад попереднього підсилення конструюють на тріодах з великим коефіцієнтом підсилення, адже це дозволяє отримати переваження при невеликій кількості тріодів що є правильним підходом з точки зору економічності. Після каскадів підсилення ставиться темброблок який дозволяє варіювати відношення низьких, середніх та високих частот.

Я намагався якнайбільше мініатюризувати готовий пристрій для можливості переносу його у рюкзаку задля того аби завжди мати можливість користуватися своїм підсилювачем, а не тим який розташований на концертних площах тощо.

На рис. 1 зображена структурна схема даного гітарного підсилювача.

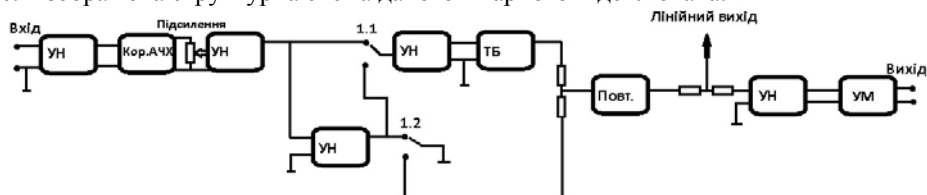


Рис.1. Структурна схема гітарного підсилювача на радіолампах з ефектом distortion

Сигнал з гітари підсилюється підсилювачем напруги, після чого йде на блок корекції АЧХ і навантажується на потенціометр який регулює підсилення наступних каскадів, а тобто і ступінь обмеження сигналу у наступних каскадах. Далі каскад з можливістю обходу. Перемикачі 1.1 та 1.2 пов'язані механічно (контакти одного реле). При положенні як на функціональній схемі сигнал обходить цей каскад. Це режим «Clean» підсилювача. При перемиканні цих перемикачів сигнал додатково підсилюється та переважує наступний каскад підсилення напруги, це режим «hi-gain» підсилювача.

Далі сигнал надходить на темброблок, після на повторювач який має низький рівень вихідного сигналу (близько 1В) та низький вихідний опір, що дозволяє реалізувати лінійний вихід таким чином. Далі сигнал підсилюється до необхідного підсилювачу потужності рівня. Підсилювач потужності має вихід узгоджений з навантаженням 8 Ом.

На рис. 2 ви бачите вже саму схему.

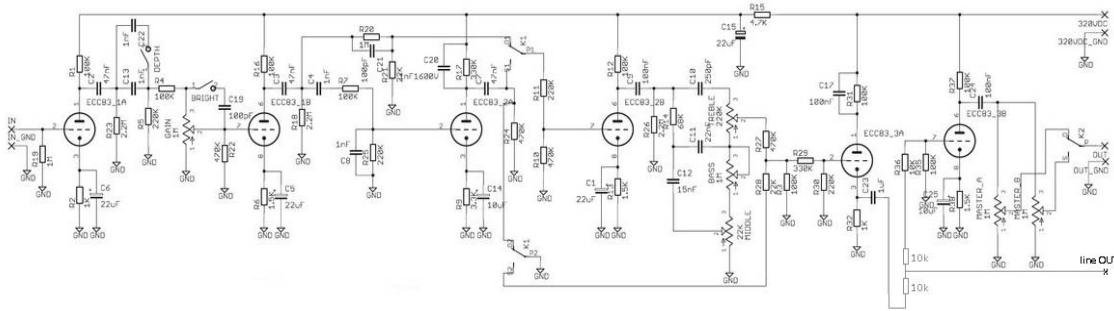


Рис. 2. Електрична принципова схема попереднього підсилювача

Коло корекції АЧХ формують елементи C2, C13, C22, R23, R5, R4. ECC83\_2a відключає каскад посилення напруги. Темброблок реалізовано на елементах C10, C11, C12, R14, pot 1M, pot 220k, pot 22k. Повторювач реалізовано на ECC83\_3a.

Далі на рис 3 представлено схему підсилювача потужності

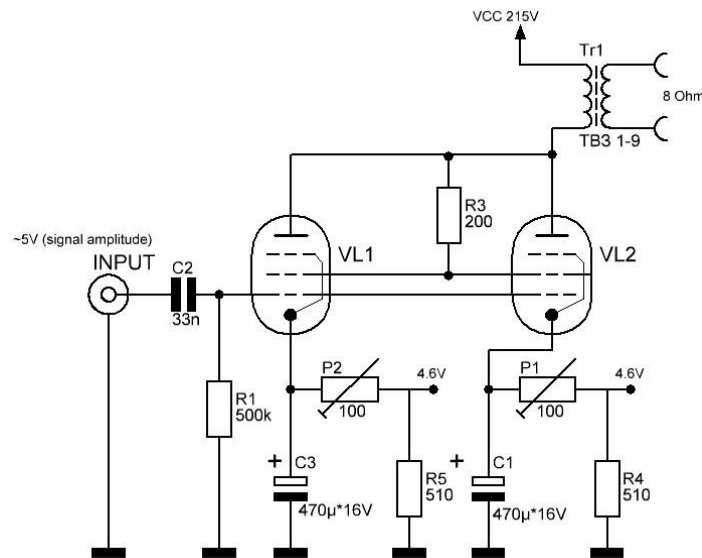


Рис.3. Схема підсилювача потужності

Підсилювач потужності виконано на радіолампах 6Ж1П він працює у режимі А та має потужність близько 1Вт.

Конденсатор C2 блокує постійну складову струму. Конденсатори C1 та C3 знищують місцеву ООС по змінному струму. Резистори R4+P1 та R5+P2 необхідні для встановлення напруги зміщення. Трансформатор ТВ31-9 призначений для узгодження вихідного опору каскаду з опором навантаження 8Ом.

#### Список використаних джерел

1. Б.В.Кацнельсон, А.С.Ларионов. Отечественные приемно-усилительные лампы и их зарубежные аналоги, М.: Энергоиздат, 1981, 456 с.
2. Схема попереднього підсилювача. [http://guitar-gear.ru/forum/topic/402-%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%B5%D0%BC-engl-e625-ireball/page\\_st\\_30\\_p\\_37410#entry37410](http://guitar-gear.ru/forum/topic/402-%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%B5%D0%BC-engl-e625-ireball/page_st_30_p_37410#entry37410)



**УДОСКОНАЛЕНЕ ЛАБОРАТОРНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ З РЕГУЛЮВАННЯМ  
ВИХІДНОЇ НАПРУГИ ТА ВИСОКОЧАСТОТНИМ КВАЗІРЕЗОНАНСНИМ  
ІМПУЛЬСНИМ СТАБІЛІЗАТОРОМ**

Смикун А. І., студент магістратури, гр. МВТп-161, Димерець А. В., студент гр. ПЕ-141  
Науковий керівник: Городній О. М., к.т.н., старший викладач

При проведенні попередніх досліджень були розраховані та експериментально виміряні параметри та характеристики системи електроживлення кабінетів фізики та вихідних перетворювачів лабораторних робіт та практичних занять, результати цих вимірювань були наведені у роботах [1-3]. Поліпшення якості вихідної напруги можна тільки за рахунок принципової зміни побудови вихідних перетворювачів, які можуть бути на основі імпульсних стабілізаторів з широтно-імпульсною модуляцією (ШІМ) [4,5], або на основі квазірезонансних імпульсних перетворювачів з частотно-імпульсною модуляцією (ЧІМ) [6,7].

Як показали порівняльні дослідження квазірезонансних та імпульсних перетворювачів енергетичні втрати в комутаційних елементах набагато менші у квазірезонансних з ЧІМ набагато менше ніж в імпульсних з ШІМ (від 3,5 до 6 разів). Крім того питомі потужності квазірезонансних перетворювачів більше на порядок ніж в імпульсних. Це дозволяє при однаковій потужності перетворювачів зменшувати габаритні розміри джерел живлення на основі квазірезонансного принципу.

В цій роботі запропоноване стабілізоване імпульсне джерело живлення з цифровим вимірювальним модулем в якому використовується квазірезонансний імпульсний стабілізатор напруги з можливістю регулювання вихідної напруги. Крім того на відміну від попереднього імпульсного стабілізатора напруги з ШІМ[5] запропонована заміна вхідного низькочастотного трансформатора імпульсним високочастотним перетворювачем з випрямлячем та фільтром. Структурна схема якого наведена на рис. 1.

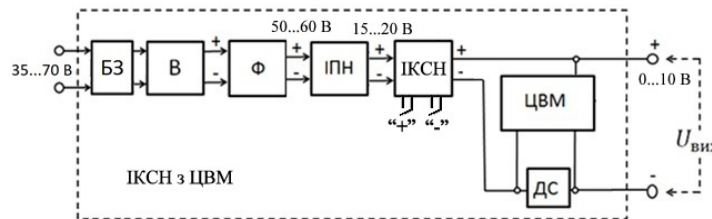


Рис 1. Структурна схема імпульсного квазірезонансного стабілізатора напруги з цифровим вимірювальним модулем

БЗ – блок захисту; В – випрямляч; Ф – фільтр; ІПН – імпульсний перетворювач напруги; ІКСН – імпульсний квазірезонансний стабілізатор напруги; ДС – давач струму; ЦВМ – цифровий вимірювальний модуль.

Блок захисту захищає ІКСН з ЦВМ від перенапруги у випадку включення до мережі 220 В. вхідна напруга 36 В або 42 В випрямляється випрямлячем та згладжується фільтром. Ця напруга передається на імпульсний високочастотний перетворювач напруги ІПН. Цей перетворювач забезпечує гальванічну розв'язку вхідної та вихідної напруги, та зменшує її до допустимого діапазону вхідних напруг імпульсного квазірезонансного стабілізатора напруги. Таке рішення дозволило замінити низькочастотний габаритний трансформатор високочастотним імпульсним перетворювачем напруги з набагато меншими габаритами.

На рис. 2 приведена структурна схема імпульсного перетворювача

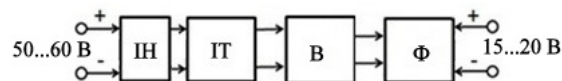


Рис 2. Структурна схема імпульсного перетворювача  
ІН – інвертор напруги; ІТ – імпульсний трансформатор; В – випрямляч; Ф – фільтр.

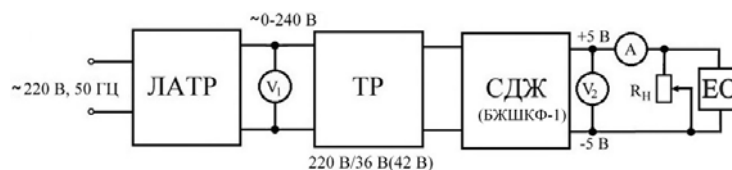


Рис. 3 Функціональна схема вимірювання стійкості, коефіцієнту пульсацій та вихідної характеристики стабілізованого джерела живлення до зміни напруги мережі 220В, 50Гц

ЛАТР – лабораторний автотрансформатор; ТР – трансформатор; СДЖ – стабілізоване джерело живлення;  
ЕО – електронний осцилограф.

Таблиця 1

## Результати вимірювань навантажувальної характеристики (Uвх. Тр. = 220 В; ІН = ( 0 , 2) А)

І <sub>н</sub> , А	U <sub>БЖ</sub> , В	U <sub>~</sub> , мВ	δ, %	K <sub>п</sub> , %	U <sub>БЖ</sub> , В	U <sub>~</sub> , мВ	δ, %	K <sub>п</sub> , %
	~ 36 В				~ 42 В			
0,00	5,03	18,00	0,00	0,36	5,03	20,00	0,00	0,40
0,20	5,03	18,00	0,00	0,36	5,03	20,00	0,00	0,40
0,40	5,01	18,00	0,40	0,36	5,01	19,00	0,40	0,38
0,60	4,95	19,00	1,59	0,38	4,95	20,00	1,59	0,40
0,80	4,93	17,00	1,99	0,34	4,93	20,00	1,99	0,41
1,00	4,93	18,00	1,99	0,37	4,93	20,00	1,99	0,41
1,20	4,89	16,00	2,78	0,33	4,89	20,00	2,78	0,41
1,40	4,89	18,00	2,78	0,37	4,85	20,00	3,58	0,41
1,60	4,81	20,00	4,37	0,42	4,83	20,00	3,98	0,41
1,80	4,81	19,00	4,37	0,40	4,83	20,00	3,98	0,41
2,00	4,85	20,00	3,58	0,41	4,85	21,00	3,58	0,43

Таблиця 2

## Результати вимірювань стійкості (Uвх. ЛАТР = 220 В; ІН = 1 А; Uвх=5,03 В)

U <sub>вих. ЛАТР</sub> , В	U <sub>БЖ</sub> , В	U <sub>~</sub> , мВ	δ, %	K <sub>п</sub> , %	U <sub>БЖ</sub> , В	U <sub>~</sub> , мВ	δ, %	K <sub>п</sub> , %
	~ 36 В				~ 42 В			
240	4,91	16,00	2,39	0,33	4,91	17,50	2,39	0,36
230	4,91	17,50	2,39	0,36	4,91	20,00	2,39	0,41
220	4,91	15,00	2,39	0,31	4,91	17,50	2,39	0,36
210	4,91	17,50	2,39	0,36	4,91	19,00	2,39	0,39
200	4,91	16,00	2,39	0,33	4,91	18,00	2,39	0,37
190	4,91	16,00	2,39	0,33	4,91	18,00	2,39	0,37
180	4,91	16,00	2,39	0,33	4,91	17,00	2,39	0,35
170	4,93	15,00	1,99	0,30	4,93	16,00	1,99	0,32
160	4,91	14,00	2,39	0,29	4,91	16,00	2,39	0,33
150	4,91	13,00	2,39	0,26	4,91	15,00	2,39	0,31

**Висновки:** при дослідженні стійкості стабілізованого джерела живлення при зміні мережі 220В, 50Гц, у діапазоні від 150 до 240В, похибка встановлення вихідної напруги майже не змінювалась і не перевищувала 2,4%, при коефіцієнті пульсацій не більше 0,41%.

## Список використаних джерел

- Нагорний П.В. Дослідження енергетичних параметрів та характеристик системи електроживлення в кабінеті фізики / Нагорний П.В., Городній О. М. // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: тези доповіді. — Чернігів, 2016. — С. 158-159.
- Нагорний П.В. Поліпшення енергетичних показників систем електроживлення в кабінеті фізики / Нагорний П.В., Городній О.М. // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: тези доповіді. — Чернігів, 2016. — С. 158-159.
- Смикун А.І. Дослідження енергетичних показників та стійкості системи електроживлення кабінетів фізики / Смикун А.І., Нагорний П.В. // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: тези доповіді. — Чернігів, 2017. — С. 123-125.
- Денисов Ю.О. Розрахунок інтегральної потужності розсіювання в силових ключах ШПП / Ю.О. Денисов, О.М. Городній, О.М. Зозуля // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. — 2009. — №40. — С. 213-222.
- Смикун А.І. Лабораторне джерело живлення з регулюванням вихідної напруги / Смикун А.І. // Машинобудування очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво (МОН - 2017): матеріали тез доповідей XVII міжнародної науково-практичної конференції — Чернігів, 2017. — С. 202-204.
- Городній А.Н. Анализ мощности рассеивания транзисторным ключом в последовательных импульсном и квазирезонансном преобразователях / А. Н. Городний // Технічна електродинаміка. — 2012. — №3. — С. 75-76.
- Денисов Ю. А. Энергетические показатели параллельного импульсного квазирезонансного преобразователя с расширенным диапазоном регулирования для источников питания радиоэлектронной аппаратуры / Ю. А. Денисов, А. Н. Городний, В. В. Гордиенко, С. Н. Бойко, С. А. Степенко // Электроника и связь. — 2016. — Том 21, №5(94). — С. 169-175.

УДК 004.896

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ

Филимонов И. Ю., студ. гр. МПЕн-161, Войтенко В. П., канд. техн. наук, доцент

Глобальная роботизация таких отраслей и сфер деятельности людей, как медицина, космос, промышленность, системы безопасности и развлечений во многом обязана развитию компьютерного зрения. Использование системы компьютерного зрения для селекции крепежных элементов в процессе сборочного производства может способствовать повышению эффективности сортировки за счет автоматизации отбраковки и увеличения скорости сборки выпускаемого изделия. В основе работы систем машинного зрения лежит распознавание заданного объекта, надписи, человека и пр. на

изображении. Методы распознавания образов можно разделить на 4 группы: детерминированные, вероятностные, нейросетевые, комбинированные [1].

Цель работы заключается в реализации программной части системы компьютерного зрения, способной выполнять следующие задачи: обнаружение нескольких объектов одного типа, обнаружение объектов разного типа, нахождение координат центров найденных объектов. Для достижения цели из группы детерминированных был выбран метод, который основан на поиске особых точек объекта. Главной особенностью методов данной группы является их направленность на распознавание объектов с неизменяющимися признаками, что обуславливает их широкое применение для решения задач селекции. За основу был выбран и протестирован метод SURF [2].

В работе над системой распознавания крепежных элементов использовано расширение Computer Vision System Toolbox, которое входит в состав пакета прикладных программ для технических вычислений MATLAB®. Процесс распознавания объектов в среде MATLAB происходит следующим образом:

1) загружается полутоновое изображение искомого объекта, и производится поиск особых точек, приводящий к формированию матрицы  $N \times 1$  с типом объекта SURFPoints. После этого извлекаются дескрипторы особых точек, и формируется матрица  $N \times 64$ ;

2) выполняется захват кадра сцены полутонового изображения и проводятся действия, аналогичные п.1;

3) проводится сравнение извлеченных признаков изображений объекта и сцены, и в результате формируется матрица  $N \times 2$ , которая содержит пару из набора индексов признаков. Данные пары индексов свидетельствуют о том, что значения признаков относятся к одной области;

4) на основе пар индексов проводится извлечение особых точек из матриц, в которых содержатся данные об особых точках, описанных в п.1 и п.2. В результате формируется матрица  $N \times 1$  с типом объекта SURFPoints. Далее, на основе полученных матриц, проводится оценка геометрических соответствий между совпадающими особыми точками объекта и сцены. В нашем случае имеют место аффинные преобразования, а в результате формируется матрица  $1 \times 1$  с типом объекта affine2D;

5) создается полигон в виде матрицы для выделения искомого изображения на сцене, размер которого зависит от размера загруженного в п.1 изображения. После оценки геометрических соответствий и созданного полигона применяется прямое геометрическое преобразование полученных ранее значений для получения матрицы с координатами объекта на сцене;

6) вывод изображения сцены на экран с отображением на нем полигона согласно полученным в п.5 координатам.

При проведении поиска особых точек на сцене, содержащей несколько объектов одного типа, необходимо выделить значения каждого отдельного объекта из матрицы особых точек. С этой целью был разработан алгоритм, тестирование которого показало, что, при распознавании нескольких крепежных элементов одного типа, результаты обнаружения получаются неточными. Связано это с тем, что поверхности большинства крепежных элементов имеют один цвет, и особые точки выделяются только на различных искривлениях поверхности, которые могут быть определены не в соответствующем месте на сцене из-за неправильного освещения или других факторов.

Дальнейшие усилия предполагается сосредоточить на доработке алгоритма и реализации связи MATLAB со встраиваемым микроконтроллером для передачи данных о координатах центров обнаруженных объектов с целью последующей сортировки крепежных элементов.

#### Список использованных источников

1. Пастушков А. В. Метод и алгоритмы поиска объекта в видеопотоке [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.17 : защищена 12.10.17 : утв. 20.11.17 / Пастушков Александр Викторович, 2017. – 135 с.
2. Filimonov I.Y., Voytenko V.P. Peculiarities of using the surf-method of detecting objects in robotics // Новітні технології сучасного суспільства, 2017, р. 47 – 49.
3. Волосатова Т.М., Яблоков В.Е. Слежение за выделенными объектами на протяжении видеоряда / Т.М. Волосатова, В.Е. Яблоков // Инженерный вестник. – 2015. – №7. – С. 518 – 531.
4. Головки А. В., Ягьяев В. Р. Поиск объектов интереса по устойчивым признакам на изображении / А. В. Головки, В. Р. Ягьяев // Збірник наукових праць НУК – 2011. – №6. – С. 34-40.
5. Bay, Herbert, et al. Speeded-Up Robust Features (SURF). Computer Vision and Image Understanding, 2008, pp. 346-359.
6. Herakovic N. Robot Vision in Industrial Assembly and Quality Control Processes // Robot Vision, 2010, 624 p.
7. Verschae R., Ruiz-del-Solar J. Object Detection: Current and Future Directions // Frontiers in Robotics and AI. – 2015, November, Vol.2, art. 29.

## ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАВКИ AUDI Q7 e-tron

Юрченко А. М., студент гр. АТТ-171

Наукові керівники: Литвин О. О., асистент кафедри АТ та ГМ

Городній О. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ПЕ

Метою роботи є ознайомлення з гібридною силовою установкою та її аналіз за такими показниками, як потужність, крутний момент і економічність.

Існує всього лише три схеми гібридних силових установок, а саме послідовна, паралельна та послідовно-паралельна. Розглянемо найкращу схему – паралельну схему гібридної силової установки на базі автомобіля Audi Q7 e-tron.

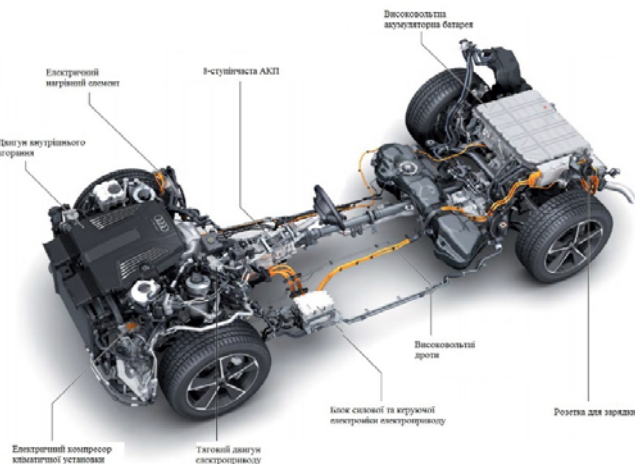


Рис. 1. Компоненти системи гібридного приводу

Розглянемо дизельний двигун робочим об'ємом 3,0 л V6 TDI 2-го покоління.

Він має такі переваги:

- Стартер-генератор.
- Двоступенева система рециркуляції відпрацьованих газів з попередніми радіатором системи рециркуляції відпрацьованих газів.
- Керамічні свічки розжарювання.
- Датчик частинок сажі.

Недолік цього двигуна:

- При зворотньо поступальному русі поршня для перетворення за допомогою колінчастого вала в обертальний рух втрати ККД складають до 30% [1].

Таблиця 1

### Технічні характеристики дизельного двигуна робочим об'ємом 3,0 л V6 TDI 2-го покоління

Літерне позначення двигуна	CVZA
Тип	6-циліндровий V-подібний двигун з кутом розвалу циліндрів 90°
Робочий об'єм, см <sup>3</sup>	2967
Діаметр циліндру, мм	83
Хід поршня, мм	91,4
Число клапанів на циліндр	4
Ступінь стиснення	16:1
Потужність, кВт при об/хв	190 при 3250-4500
Крутний момент, Н·м при об/хв	600 при 1250-3000
Паливо	Дизельне паливо, яке відповідає стандарту EN 590
Система керування двигуном	Bosch EDC 17 з системою старт-стоп і рекуперацією
Екологічний клас	Євро-6

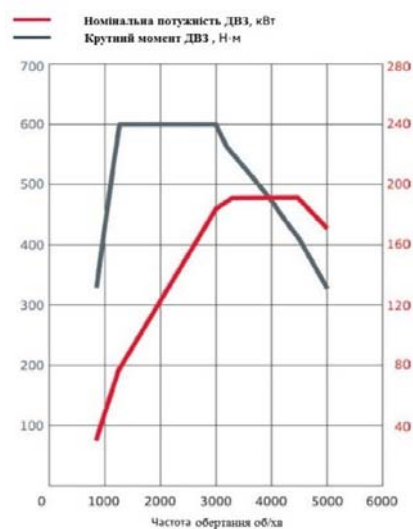


Рис.2. Зовнішня швидкісна характеристика

Розглянемо механізм приводу розділової муфти.

Розділова муфта представляє собою сухе зчеплення у вихідному положенні замкнута з силовим замиканням. За принципом роботи вона відповідає зчепленню механічної коробки передач такого, що включається при рушанні з місця. Розділова муфта з'єднує двигун внутрішнього згоряння з тяговим двигуном електропривода.

Розділова муфта вмикається виконавчим механізмом розділової муфти незалежно від тиску в гідравлічній системі автоматичної коробки передач [1].

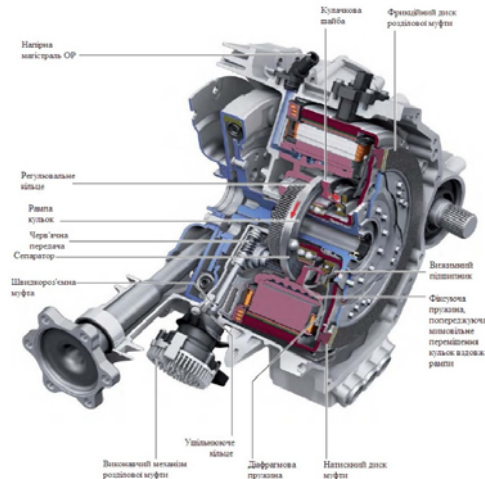


Рис.3. Механізм приводу розділової муфти

Розглянемо високовольтну акумуляторну батарею гібридної силової установки автомобіля Audi Q7 e-tron.

Таблиця 2

Технічні характеристики високовольтної акумуляторної батареї

Номинальна напруга, В	308
Ємність, А·год	56
Напруга елемента, В	3,67
Кількість елементів	168
Ємність елемента, А·год	28
Робоча температура, °С	-30...+60
Енергоємність, кВт·год	17,3
Корисна енергоємність, кВт·год	13,8
Маса, кг	207

На Audi Q7 e-tron quattro модуль АКБ гібридного приводу встановлюється в салоні за другим рядом сидінь. Корпус модуля АКБ гібридного приводу виконаний з литого алюмінію, кришка — штампована з листового алюмінію. Щоб коливання температури не приводили до змін тиску, передбачений вентиляційний трубопровід [2].



Рис.4. Високовольтна акумуляторна батарея

Високовольтна акумуляторна батарея гібридної силової установки складається з 14 модулів, включених в ланцюг послідовно. Кожен модуль складається, в свою чергу, з 12 елементів. В середині модуля елементи включені попарно паралельно, збільшуючи ємність з 28 до 56·А·год. Потім шість отриманих пар включені в ланцюг послідовно, так що сумарна напруга модуля становить 22 В. На кожному модулі батареї встановлено окремий контролер [2].

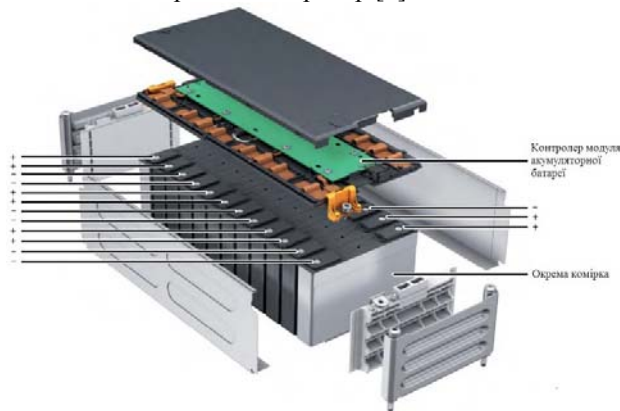


Рис.5. Один з модулів високовольтної акумуляторної батареї

Подальший видобуток нафти буде можливий тільки зі застосуванням дуже значних технічних зусиль. Тому необхідно свідомо і ефективно використовувати природні ресурси. Внаслідок чого з'явилися гібридні автомобілі. Вони об'єднують все найкраще з боку двигуна внутрішнього згоряння та електродвигуна, і мають великий запас руху в порівнянні з автомобілем з ДВЗ та електромобілем [3].

Електродвигун має високий, до 96%, ККД порівняно з двигуном внутрішнього згоряння, ККД якого становить 35-40%. В електродвигуні більш оптимальні характеристики крутного моменту і потужності. Він розвиває максимальний крутний момент з нуля обертів за хвилину. Завдяки цьому електромобіль та гібридні автомобілі порівняно з автомобілем в якому встановлено двигун внутрішнього згоряння можуть розганятися швидше до 100 км/год. Гібридні автомобілі мають в декілька разів менші викиди CO<sub>2</sub> ніж звичайні автомобілі. А у електромобілів взагалі відсутні викиди CO<sub>2</sub>.

Подальшою перспективою розвитку є високовольтна акумуляторна батарея, тобто збільшення ємності і струмовіддачі високовольтної акумуляторної батареї при зменшених габаритах і масі, та пошук нових джерел енергії з подальшим розвитком електромобілей.

#### Список використаних джерел

1. [http://vwts.ru/audi\\_q7\\_4m.html](http://vwts.ru/audi_q7_4m.html)
2. [http://vwts.ru/pps/pps\\_650\\_audi\\_q7\\_4m\\_e-tron\\_electrooborudovanie\\_rus.pdf](http://vwts.ru/pps/pps_650_audi_q7_4m_e-tron_electrooborudovanie_rus.pdf)
3. [http://vwts.ru/pps/pps\\_499\\_osnovy\\_el\\_privodov\\_rus.pdf](http://vwts.ru/pps/pps_499_osnovy_el_privodov_rus.pdf)

УДК [62-5::681.5] +531/534

### КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З ЕЛЕКТРОННОЮ КОМПЕНСАЦІЄЮ МЕХАНІЧНОГО ЛЮФТА

Якосенко Д. С., студ. гр. МПЕн-161,

Науковий керівник: Ревко А. С., к.т.н., доц. каф. ПЕ, Єршов Р. Д., ст. викл. каф. ПЕ.

**Метою дослідження** є розробка системи керування двигуном постійного струму з електронною компенсацією механічного люфту, покращення існуючих методів компенсації люфту та розробка нових.

У типовій мехатронній системі пристрій зворотного зв'язку контролює положення валу двигуна, вимірюючи абсолютне або відносне обертання, які можуть бути перетворені в положення валу. Проблема полягає в тому, що будь-яке переміщення двигуна вважається таким, яке негайно і точно передається навантаженню. Насправді, більшість систем мають певну затримку між моментом часу, коли двигун починає обертання, і моментом часу, коли обертання починає прикладатися до навантаження. Це призводить до певної адитивної помилки між заданим та дійсним положенням. Цей ефект відомий як *люфт* або *вільний хід* [1].

Хоча люфт, як правило, пов'язаний з механізмами редукторів, в дійсності він є загальносистемним явищем, яке включає в себе вплив майже всіх компонентів системи, включаючи: муфти, ремені, приводи, і навіть шариково-гвинтову пару. Найчастіше люфт є неусувним, так як редуктори повинні мати зазор між зубцями, інакше вони не зможуть обертатися. Перед тим, як

приводний механізм зможе почати передавати обертання, шестерні повинні вибрати цей зазор. Однак, якщо ці проміжки стають занадто великими, редуктор привносить втрату точності руху, такі втрати недопустимі в системах точного позиціонування і повинні враховуватися при керуванні.

Основна складність компенсації люфту – це детектування періоду, коли переміщення валу двигуна ще не передається в навантаження, та вимір кута, на який потрібно прокрутити вал двигуна, перед тим, як навантаження почне переміщуватися.

Для вимірювання використовуються наступні методи:

1) Вимірювально-програмна компенсація механічного люфту – полягає в вимірюванні кута (або ходу) люфту вручну за допомогою стрілочного мікрометра та/або транспортира [2] з наступним внесенням значення люфту (приведеного в міліметрах) у спеціалізоване контролююче програмне забезпечення, наприклад «Mach3» [3]. Зазначений метод має ряд недоліків: незручність, низька точність та людський фактор.

2) Електронна компенсація механічного люфту з використанням додаткового датчика, жорстко зв'язаного з об'єктом переміщення (навантаженням) [4] – полягає у використанні інкрементального чи абсолютного енкодера, які встановлюють на валу двигуна, та додаткового датчика лінійного переміщення – оптичної природи, який зв'язаний з об'єктом переміщення. Зіставляючи показання цих двох датчиків, можна визначити хід люфту (мм або мкм), який надалі буде компенсуватися при формуванні керуючого сигналу.

На рисунку 1 зображена структурна схема пристрою в складі двоконтурної системи керування двигуном постійного струму з компенсацією люфту другим методом.

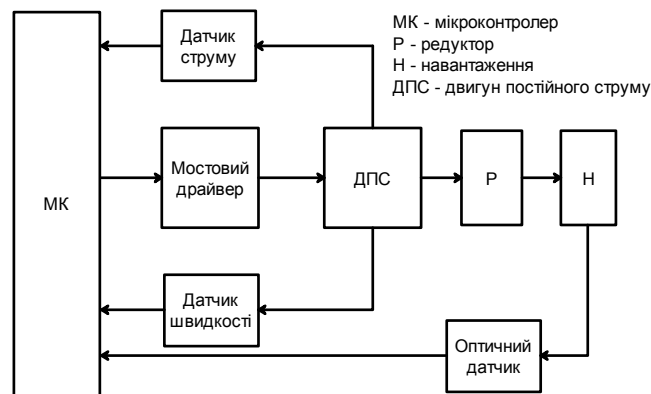


Рис. 1. Структурна схема системи компенсації механічного люфту методом двох датчиків

Другий метод має очевидні переваги перед першим: автономія, більш висока точність, але він вимагає використання додаткового датчика. У третього метода, який пропонується, цей недолік відсутній.

3) Електронна компенсація механічного люфту з використанням спостерігача зовнішнього моменту – полягає в спостереженні за зміною зовнішнього моменту на валу двигуна, а саме, за навантажувальною складовою сумарного моменту. Коли люфт вибирається, вплив цієї складової різко збільшується.

Розглянемо це явище більш детально з точки зору структури ДПС, побудованої на основі його математичної моделі.

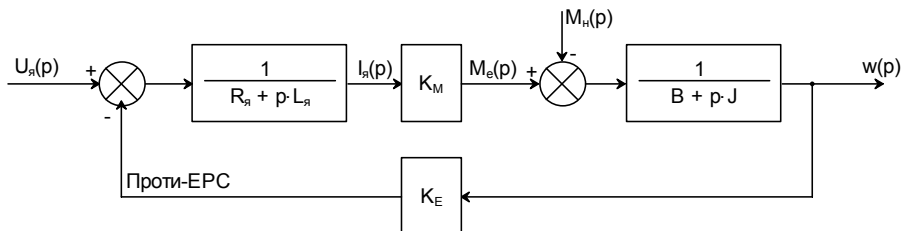


Рис. 2 Модель ДПС, побудована за допомогою типових динамічних ланок

Із моделі можна прослідкувати як струм обмотки якоря  $I_{я}(p)$  залежить від прикладеної до неї напруги та її повного опору. Струм обмотки якоря при взаємодії з магнітним полем двигуна створює силу Ампера [5]. Механічна дія сили Ампера призводить виникнення обертаючого моменту двигуна.



Струм якоря та обертаючий момент  $M_e(p)$  пов'язані між собою коефіцієнтом пропорційності  $K_M$ , який дорівнює добутку механічної сталості двигуна  $C_M$  та магнітного потоку  $\Phi$  статора.

Варто зазначити, що дана модель відповідає ДПС з постійними магнітами, тому магнітний потік  $\Phi$  – константа.  $M_n(p)$  – це момент опору навантаження двигуна, який враховує всі моменти, викликані механічними втратами. Момент опору навантаження двигуна містить такі складові:

$$M_n = M_{in} + M_{зов} + M_m + K_m \cdot w, \quad (1)$$

де  $M_{in}$  – момент інерції,  $M_{зов}$  – зовнішня інерція,  $(M_m + K_m \cdot w)$  – момент тертя, де  $K_m$  – коефіцієнт тертя. Саме збільшення значення зовнішньої інерції  $M_{зов}$  буде свідчити про те, що люфт перестав діяти, і обертальне зусилля прикладається до навантаження.

Також модель містить зворотній зв'язок, який описує вплив проти-ЕРС, значення якої, як відомо, пропорційна кутовій швидкості, коефіцієнт пропорційності  $K_E$  дорівнює добутку електричної сталості двигуна  $C_E$  та магнітного потоку  $\Phi$ .

Для того, щоб мати можливість слідкувати за зовнішнім моментом (опосередковано його вимірювати), використовуються так званий спостерігач моменту, він представляє із себе блок, який складається з обернених динамічних ланок. Входи спостерігача підключені до тих вузлів моделі ДПС, доступ до вимірювання значень яких можна отримати в реальному двигуні. Такими величинами є струм обмотки якоря та кутова швидкість обертання валу двигуна. Знаючи номінальні значення параметрів двигуна, таких, як інерція  $J_n$  та коефіцієнт пропорційності  $K_{Mn}$ , можна опосередковано виміряти значення у внутрішніх вузлах моделі ДПС, а саме там, де додаються момент опору  $M_n(p)$  та обертаючий момент  $M_e(p)$ .

На рисунку 3 зображена модель ДПС зі спостерігачем зовнішнього моменту, яка побудована на основі використання типових динамічних ланок.

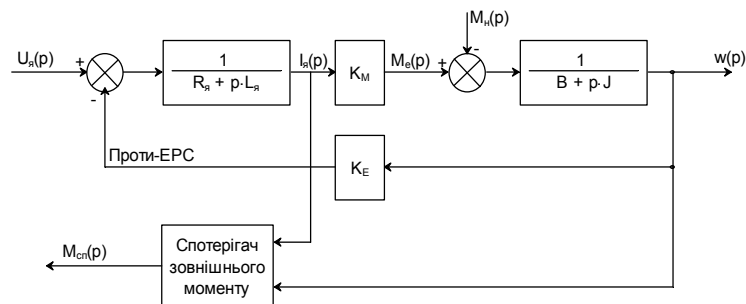


Рис. 3. Модель ДПС зі спостерігачем моменту, побудована за допомогою типових динамічних ланок.

#### Список використаних джерел

1. Устранение люфта и трение покоя [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://darxton.ru/wiki-article/lyufta-i-trenie-pokoja/>.
2. Мой станок SUDA-8070ST : Измерение люфта по оси X [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=0QLE7JcA6PU>.
3. Mach3 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ntma.com.ua/ru/mach3.html>.
4. Компенсация люфта средствами ЧПУ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://chpu.net/content/kompensaciya-lyufta-sredstvami-chpu>
5. Электродвигатель постоянного тока – Википедия [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электродвигатель\\_постоянного\\_тока](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электродвигатель_постоянного_тока).

УДК 628.9:621.321

### ВЕКТОРНЕ КЕРУВАННЯ ІНДУКЦІЙНИМ ДВИГУНОМ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТРОЛЕРА НА БАЗІ ПРОГРАМОВАНОЇ ЛОГІЧНОЇ ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ

Яценко С. І., студ. гр. МПЕН-161, Войтенко В. П., к.т.н., доцент каф. ПЕ,  
Єршов Р. Д., ст. викл. каф. ПЕ

Індукційний двигун (ІД) – це трифазна асинхронна машина змінного струму із короткозамкненим ротором, яка завдяки своїй високій надійності, що обумовлена відсутністю колектора, а також простоті і дешевизні виготовлення, найбільш популярна у тягових установках електрокарів [1]. Найпоширенішим тандемом сьогодні у тяговому безредукторному електроприводі є поєднання ІД із векторною системою керування (ВСК) [2, 3]. Із винайденням нового виду векторного полеорієнтованого керування



перетворювачами частоти для ІД, що дозволяє формувати не тільки гармонійні струми у фазах, а й керувати магнітним потоком ротора, з'явилась можливість прецизійного контролю над моментом у широких діапазонах обертів [4].

Покращення динамічних характеристик системи електропривода на ІД стримує невелика швидкодія векторної системи керування, що зумовлено обмеженістю обчислювальних можливостей вбудованих систем. Адже під час просторово-векторних перетворень потрібно виконати велику кількість складних математичних операцій, зокрема, – обчислень тригонометричних функцій у реальному часі. Велика обчислювальна потужність є невід'ємною умовою прискорення відгуку системи керування, що дозволяє швидко та з мінімальним перерегулюванням відреагувати на зміну зовнішнього моменту на валу двигуна при низьких обертах. Враховуючи сказане вище, було запропоновано реалізувати складові ВСК апаратно на базі програмованої логічної інтегрованої схеми (ПЛІС) [5]. У свою чергу даний підхід дасть можливість реалізувати повноцінний спеціалізований контролер індукційного двигуна на базі ПЛІС, що, завдяки підвищеній швидкодії, дозволить звести до мінімуму недоліки класичних програмних рішень при побудові ВСК [6].

У процесі розробки реалізовано апаратний блок просторово-векторної широтно-імпульсної модуляції з використанням мови опису апаратури VHDL. Цей блок складається із набору субблоків, які описано із використанням спеціальної парадигми, що дозволяє на етапі синтезу породжувати структури заданої розрядності. Із використанням підходу до опису автоматично розширюваних структур було реалізовано блоки прямого та оберненого перетворення Парка. Для досягнення високої швидкодії даного блоку необхідно уникнути обчислень з плаваючою комою. Зокрема, для операції множення запропоновано використовувати константи, які попередньо помножені на розрядність шини даних. Наприклад, в результаті перетворення  $1,732 \times 2^N$ , де  $N$  – розрядність шини даних, отримуємо число фіксованої розмірності. Точність такого числа залежить від  $N$ . Надалі результат необхідно буде поділити на  $2^N$  за допомогою операції арифметичного зсуву на  $N$  вправо, що достатньо просто можна реалізувати в реальному часі роботи ВСК. Алгоритм обчислення тригонометричних функцій у блоках прямого та оберненого перетворення Парка реалізовано на основі табличного методу розрахунку тригонометричних функцій. Таблиця створюється автоматично на етапі прекомпіляції, причому її розмір залежить від заданої користувачем розрядності шини даних [7]. Точність при такому підході обчислень на пряму залежить від розрядності даних у таблиці і кількості відліків тригонометричної функції. Даний метод дозволяє вього лише за два напівтакти провести розрахунок перетворення Парка.

Роботу всіх перерахованих вище блоків промодельовано у середовищі MATLAB Simulink; самі ж блоки синтезовано за допомогою пакетів програм Intel Quartus Prime 17.0. Для проведення фізичного експерименту використовувалась відлагоджувальна плата на базі ПЛІС сімейства MAX10. Процес спостереження за часовими діаграмами роботи даних блоків в ПЛІС здійснено за допомогою логічного аналізатора SignalTap II.

Під час експерименту багаторазово проведено синтез та аналіз усіх блоків різної розмірності. Ці дії дали змогу зрозуміти, які фактори треба брати до уваги під час синтезу даних структур. Адже пропорційно збільшенню розрядності шин зростає і об'єм займаних синтезованою схемою ресурсів ПЛІС. Це свідчить про необхідність проведення подальших досліджень, які допоможуть сформулювати критерії досягнення компромісу між точністю обчислень, зайнятими ресурсами і швидкістю синтезованої схеми. Основою майбутніх досліджень має стати як удосконалення наявних цифрових блоків, так і розробка принципів реалізації апаратного регулятора, спостерігачів поточкозчеплення ротора і моменту.

#### Список використаних джерел

1. Induction motor [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Induction\\_motor](https://en.wikipedia.org/wiki/Induction_motor).
2. Tesla Inc. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tesla.com>.
3. Спільне українсько-німецьке підприємство «Електронтранс» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eltrans.electron.ua>.
4. Ануцин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с.: ил.
5. Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2017): науково-практична конференція (м. Чернігів, 1 грудня 2017 р.): тези доповідей. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – с. 45 – 47.
6. R. Di Gabriele, F. Parasiliti, M. Tursini, “Digital Field Oriented Control for induction motors: implementation and experimental results”, Universities Power Engineering Conference (UPEC'97).
7. How To Generate Sine Samples in VHDL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surf-vhdl.com/how-to-generate-sine-samples-in-vhdl/>.

УДК 621.865.8

**МАНІПУЛЯТОРИ МАЛОГАБАРИТНИМИ ВАНТАЖАМИ**

**Горобець Д. О.**, студ. гр. РА-141  
Науковий керівник: **Савенко О. В.**

Маніпулятор - це керований механізм, який призначений для виконання рухових функцій, аналогічних функціям руки людини при переміщенні об'єктів в просторі, і оснащений робочим органом.

Виконавчий механізм маніпулятора, як правило, являє собою відкритий кінематичний ланцюг, ланки якого послідовно з'єднані між собою зчленуваннями різного типу; в переважній більшості випадків зустрічаються кінематичні пари V-го класу (що володіють одним ступенем рухливості), а серед останніх - поступальні і обертальні зчленування.

Поєднання і взаємне розташування ланок і зчленувань визначає число ступенів рухливості, а також область дії маніпуляційної системи робота. Зазвичай припускають, що перші три зчленування у виконавчому механізмі маніпулятора реалізують транспортні (або переносні) ступеня рухливості, а інші реалізують орієнтуючі ступені рухливості (відповідаючи за потрібну орієнтацію робочого органу). Залежно від виду перших трьох зчленувань більшість роботів відносять до однієї з чотирьох категорій:

1. роботи, що працюють в декартовій системі координат - роботи, у яких всі три початкових зчленування є прогресивними (наприклад, робот RS-1 компанії IBM);
2. роботи, що працюють в циліндричній системі координат - роботи, у яких серед початкових сполучень два поступальні і одне обертальне (наприклад, робот Versatran 600 фірми Prax);
3. роботи, що працюють в сферичній системі координат - роботи, у яких серед початкових сполучень одне поступальне і два обертальні (наприклад, робот Unimate 2000B фірми «Юнімейшн»);
4. роботи, що працюють в кутовий, або обертальній, системі координат - роботи, у яких всі три початкових зчленування є обертовими (наприклад, роботи PUMA фірми «Юнімейшн» або T3 фірми «Цинциннаті Мілакрон»).

Для деяких маніпуляторів поділяти ступені рухливості на переносні і орієнтовні не прийнято. Прикладом можуть служити маніпулятори з кінематичною надмірністю (з числом ступенів рухливості, більшим за шість); тут управління переміщенням робочого органу і управління його орієнтацією не "розв'язані" за окремими групами зчленувань.

У деяких випадках маніпулятор промислового робота встановлюють на рухому платформу чи рейки, що означає надання йому додаткових ступенів рухливості.

Різноманітність роботів-маніпуляторів стрімко набирає обертів. На сьогоднішній день існує 30 видів маніпуляторів. Компанії-виробники промислової робототехніки представляють свої винаходи, починаючи від універсальних маніпуляторів до формувальників готової продукції.

Маніпулятори знайшли своє застосування в різних сферах: від хірургічних операцій до зборки автомобілів на конвеєрі. Вони бувають різних розмірів та потужності. На прикладі декількох маніпуляторів розглянемо їх можливості.

Мабуть, найрозповсюдженішими є промислові маніпулятори. Їх використовують вже з середини 20-го століття. Ці пристрої являють собою автоматизований механізм, обладнаний спеціальним розпізнавальним інструментом - так званої «рукою» маніпулятора. Ця «рука» і служить основним діючим органом в різних цілях. Якщо це робот для зварювання, рука-маніпулятор виконує зварювальні операції, якщо робот-укладальник, рука служить для укладання і упаковки продукції. Принцип дії маніпулятора залежить від його програмування і оснащення.

Складальні роботи-маніпулятори [1] в основному являють собою 6-ти осьові пристрої з 6-ма ступенями свободи, які приводяться в дію за рахунок системи сервоприводів (рисунок 1).

Підприємства металургійної промисловості також часто використовують маніпулятори для нарізання металу - самостійні антропоморфні механізми. Сучасні роботи для різання випускаються з системою відстежування поточного положення заготовки. По конструкції маніпулятор для різання металу - один з найскладніших механізмів. Важливим елементом робота є датчик контакту головки інструменту з металевою поверхнею. Бортовий комп'ютер забезпечує точність позиціонування до 0,05 мм, чого достатньо для обробки навіть невеликих деталей, а так же заготовок, які потребують особливо точного різання.

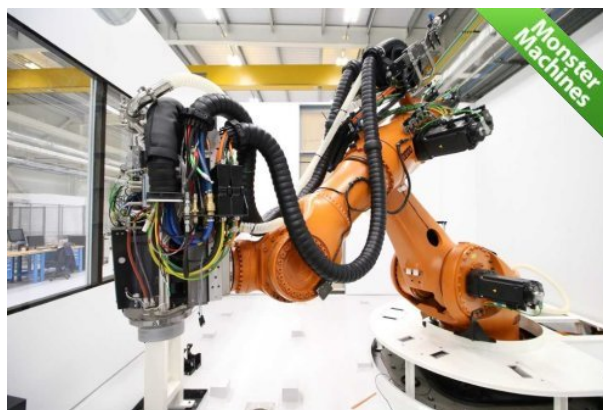
Якщо розглядувати на прикладі автомобільного виробництва, то дані пристрої використовуються протягом майже всіх етапів виробництва: встановлення деталей кузова на своє місце, зварювання цих же деталей, перенесення готового кузова на другу лінію зборки, ґрунтування, окраска та інше.



*Рис. 1. Складальні роботи-маніпулятори*

Дослідники з Науково-дослідного центру промислових технологій «Advanced Manufacturing Research Centre» (AMRC) Шеффілдського університету, спільно з фахівцями компаній Boeing, «Aerospace Technology Initiative» (ATI) і Electroimpact, модернізували промислового робота KUKA Titan так, що він тепер може здійснювати рухи з рекордною на сьогоднішній день точністю. На маніпулятор цього робота можна встановлювати свердлильну, фрезерувальні насадку і інші металообробні інструменти, а використання таких роботів дозволить знизити навантаження на дорогі високоточні верстати.

Модернізований робот має точність позиціонування не гірше 100 мікрон. Це менше точності високоякісних верстатів, яка становить від 20 до 50 мікрон. Тільки ось менша вартість маніпулятора, призначення і висока функціональна гнучкість роблять його більш привабливим варіантом там, де його точності цілком достатньо. А там, де необхідно все ж більш висока точність, робот може виконувати попередню обробку, а остаточне доведення поверхні може бути виконана високоточним верстатом. Для того, щоб добитися такої високої точності позиціонування, дослідники встановили на нього розроблені фахівцями компанії Renishaw спеціалізовані датчики, які дають системі управління інформацію про просторове положення кожного з вузлів маніпулятора[2].



*Рис. 2. Високоточний робот-маніпулятор компанії Renishaw*

#### Список використаних джерел

1. Складальні роботи-маніпулятори [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://robotics.ua/shows/howitworks/1404automated\\_plant\\_industrial\\_robots\\_in\\_manufacturing](https://robotics.ua/shows/howitworks/1404automated_plant_industrial_robots_in_manufacturing)
2. Високоточний робот-маніпулятор компанії Renishaw [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.dailytechinfo.org/robots/9340-mashiny-monstry-samyu-tochnyy-na-segodnyashniy-den-promyshlennyy-robot-manipulyator.html>

## НЕЙРОКОМУНІКАТОР

Данільченко М. С., студ. гр. РА-141

Науковий керівник: Савенко О. В.

Електроенцефалограф (далі ЕЕГ) - медичний електровимірювальний прилад за допомогою якого вимірюють і реєструють різницю потенціалів між точками головного мозку, що розташовуються в глибині або на його поверхні, і записують електроенцефалограму.

Виникнення і коливання потенціалів головного мозку є результатом фізико-хімічних процесів, що лежать в основі обміну речовин у нервовій тканині, переміщення позитивних і негативних іонів. Одні з цих процесів протікають повільно, інші відбуваються циклічно і з великою частотою. По суті джерела потенціалів – це скупчення клітин з їх численними відростками.

У ЕЕГ здорової людини виділяють такі характерні складові електричних коливань, що розрізняються по частоті і амплітуді, - ритми:

- альфа ритм ( $\nu = 8-13$  Гц,  $A = 50-100$  мВ);
- бета-ритм ( $\nu = 14-30$  Гц,  $A = 10-20$  мкВ);
- гамма-ритм ( $\nu > 31$  Гц,  $A$  мала);
- тета-ритм ( $\nu = 4-7$  Гц,  $A$  мала);
- дельта-ритм ( $\nu = 1,5-3$  Гц,  $A$  мала).

У стані спокою коливання альфа-ритму переважають в ЕЕГ, а в цілому співвідношення між амплітудами коливань різних ритмів залежить від стану людини і зовнішніх подразників (звук, світло і т. п.) [1].

На основі ЕЕГ можливе створення пристрою, нейрокомунікатору, для взаємодії з об'єктами лише силою думки.

Нейрокомунікатор – пристрій, що дозволяє керувати «силою думки» об'єктами. Тобто при отриманні особливого сигналу (внаслідок концентрації людини, або настання події) на електроенцефалограф керуюча програма виконує дію, закріплену за цим сигналом.

Наприклад: паралізована людина концентрується на механічній руці і виконує дію; концентрується на букві і набирає її на комп'ютері; здорова людина концентрацією управляє ходом гри на комп'ютері.

Приклади таких пристроїв:

### 1. Emotiv EPOC Neuroheadset

Гарнітура з 16 електродами, сумісна з комп'ютерними інтерфейсами (правда, тільки на Windows), здатна розпізнавати до 30 емоційних станів і відслідковувати міміку користувача. Крім вражаючих перспектив для ігор (пристрій поставляється з грою «SpiritMountain», де, наприклад, колір неба змінюється в залежності від настрою гравця - а ще можна силою думки піднімати камені і згинати дерева), подібні гаджети можуть використовуватися, щоб полегшити життя людей з обмеженими можливостями.

### 2. Нейроконтроллер MUSE

Компактний електроенцефалограф, розроблений канадською компанією InteraXon, легко зчитує сигнали мозку. Якщо вибрати потрібний режим, пристрій посилає назад сигнали, що дозволяють користувачеві розслабитися, сконцентруватися або створити собі потрібний настрій, наприклад, так звану, «атмосферу довіри». Саме прекрасне в цьому гаджеті те, що на його основі добровольці відтворили знамениту телепатичну гру з книги «Автостопом по галактиці» (там силою думки потрібно було нахилити пляшку, щоб наповнити склянку супротивника).

### 3. NeuroSkyMindWaveMobile

Цей гаджет був створений спеціально для школярів і студентів. MindWaveMobile включає в себе набір додатків: від звичайних ігор до досить складних навчальних програм. Пристрій вимірює активність мозку і частоту моргань. На основі NeuroSky можна створювати цікаві творчі проекти - наприклад, шолом, що перетворює нервові імпульси в звуки. Або камеру NeuroCam, в якій запис включається лише тоді, коли датчики шолома фіксують підвищену концентрацію уваги на якомусь об'єкті. Іншими словами, камера записує тільки те, що цікаво користувачеві.

### 4. MindflexDuel

Нейроіграшка MindflexDuel дає користувачам можливість помірятися силою думки. Творці гаджета стверджують, що обруч на голові гравця може зчитувати активність мозку і передавати ці дані ігровому полю. На поле заховано пристрій, що допомагає пересувати «лівітуючу» в повітряному потоці кульку по майданчику. Воно реагує на ступінь концентрації користувача – чим вищий цей показник, тим сильніше обертаються вентилятори, заховані в різних кінцях поля. Отже, тим швидше літає кулька і тим легше можна загнати її в ворота суперника.

#### 5. NeuralImpulseActuator

Ігровий маніпулятор NIA (NeuralImpulseActuator) від OCZ Technology поєднує відразу три способи управління комп'ютером без допомоги рук: міміка і жести, напрям погляду і перетворення електричних імпульсів мозку в команди. Цей гаджет був зроблений спеціально для комп'ютерних ігор. З ним можна застрелити ворога, клацнувши зубами, або змінити напрямок руху, злегка повернувши долоню руки, а також керувати персонажем за допомогою зміни альфа- і бета-ритмів мозку - тобто, розслабляючись і концентруючись.

#### 6. PuzzleboxOrbitHelicopter

OrbitHelicopter – стильний вертоліт, сумісний з гарнітурою MindWaveNeurosky – також можна використовувати як тренажер для різних ментальних станів. Як і іншими нейрогаджетами, їм можна управляти, чергуючи високу концентрацію і розслаблення. Творці вертольота зібрали необхідну для виробництва суму на Kickstarter, після чого поділилися своїми напрацюваннями з усіма бажаними.

#### 7. BrainDriver

Автори проекту готуються до того моменту, коли безпілотні автомобілі стануть звичною частиною нашого повсякдення. Ідея в тому, що якщо взяти автомобіль з електронною системою управління, надіти на водія нейрошолом (при створенні прототипу використовувався EmotivEpoс) і підключити ноутбук зі спеціальним додатком, рухати кермо можна буде зусиллям думки. Звучить як наукова фантастика, але ентузіастам вже вдалося успішно провести тест-драйв.

#### 8. DARPA ProstheticArm

Одна з головних надій, пов'язаних з нейрогаджетами, що вони допоможуть людям з обмеженими можливостями. За словами розробників з DARPA (DefenseAdvancedResearchProjectsAgency), протез ProstheticArm виглядає, рухається і відчувається як справжня рука. Працювати вона повинна буде також за допомогою «сили думки» - в мозок користувача імплантується спеціальний мікрочіп, який дозволяє посилати сигнали штучній кінцівці. На сьогоднішній день ця розробка - одна з найперспективніших в області медичних протезів. [2]

Найголовніша цінність розробки та наукових досліджень в даній сфері це можливість здійснення досконалих протезів і екзоскелетів для паралізованих. З якими люди зможуть не тільки виконувати всі завдання як повноцінною кінцівкою, а й знову відчувати її.

І так, метою розробки є нейрокомунікатор для управління протезом «силою думки» і подальшого вдосконалення його допомогою мультизадачності.

#### Список використаних джерел

1. Вікіпедія, Електроенцефалограф [Електронний ресурс ] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Електроенцефалография>
2. Вісім нейрокомунікаторів[Електронний ресурс ] – Режим доступу: <https://theoryandpractice.ru/posts/10768-8-neurogadzheto>

УДК 621.37:621.743

### МОДУЛЬ ФІКСАЦІЇ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ М'ЯЗІВ

Маладика Д. О., студ. гр. РА-141  
Науковий керівник: Шевченко В. О.

В даний час має місце бурхливий розвиток різноманітної медичної техніки, у тому числі техніки та технологій дослідження організму. За допомогою приладів можуть відстежуватися різні характеристики організму, наприклад: біоструми, біопотенціали серця, мозку, м'язів, інших органів. Далі, застосовуючи різноманітні види лікування, від ліків до фізичних, психологічних, емоційних, дихальних гімнастик, за допомогою приладів можна відслідковувати, як позитивний, так і негативний вплив різноманітних факторів на організм людини.

Проте, існують випадки, коли лікування неможливе. Наприклад, коли внаслідок нещасних випадків або захворювань люди втрачають кінцівки. Повернути людей до нормального життя в таких випадках можливо за допомогою біонічних протезів.

На даний час відбувається бурхливий розвиток всієї галузі біотехнологій в цілому. Тому на ринку є досить багато аналогів біонічних протезів. Відрізняються вони достатньо сильно: кількістю хватів, вагою, ємністю акумуляторів, кількістю та розміщенням виконавчих двигунів, можливістю підключення до смартфона за допомогою бездротових інтерфейсів, тощо.

Але принцип роботи цих протезів заснований, приблизно, на одному і тому ж явищі: постійного зчитування біосигналів з залишкових м'язів, шляхом фіксації зміни опору електричному струму тканин

при їхньому скороченні (міограма). Електроди для модуля такого типу можуть зчитувати сигнали знаходячись на поверхні тіла, або ж будучи вживленими в м'язи пацієнта.

Також є спосіб зчитування даних за допомогою енцефалограми, тобто фіксування зміни активності окремих областей мозку, але такий спосіб використовується зазвичай при дослідженнях та лабораторних випробуваннях, так як постійне носіння на голові спеціального обручу з акумуляторами та бездротовим передавачем є не досить естетичним та зручним.

Фіксувати електричну активність м'язів можливо за допомогою інструментальних операційних підсилювачів (ІОП) медичного призначення. Одним з таких є широко використовуваний ІОП INA128, виробництва Texas Instrument.

На рис. 1 зображено рекомендоване включення ІОП для фіксування електрокардіограми.

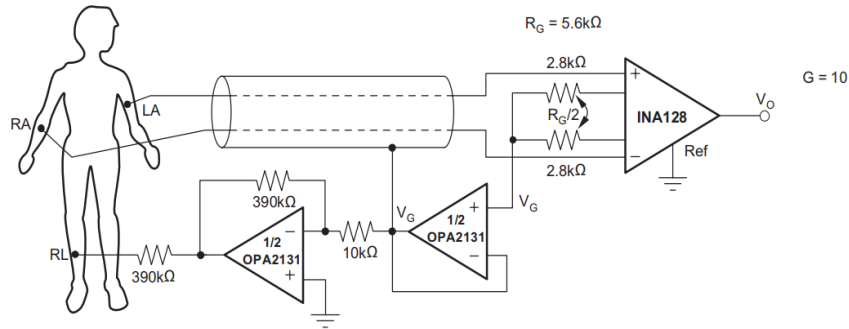


Рис. 1. Типове включення ІОП INA128 для фіксування електрокардіограми

Змінивши місце розташування електродів (рис. 2), за допомогою цієї ж схеми можна фіксувати і міографію.

Варто зазначити, що якість отриманих значень не залежить від ступеня тренуваності м'язів, тому метод є ефективним навіть з урахуванням відсутності частини м'язу, або частковою атрофією м'язових волокон.

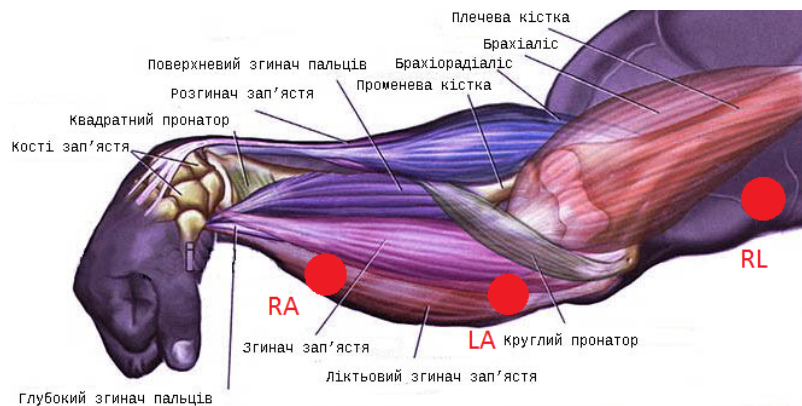


Рис. 2. Розміщення електродів для фіксування біоелектричної активності м'язів

Механізм скорочення м'язу наступний: після приходу нервового імпульсу до кінцевої пластинки (місце контакту гілки рухового нерва і м'язу), відбувається деполяризація постсинаптичної мембрани м'язового волокна. Деполяризація мембрани м'язових клітин обумовлена рухом всередину іонів  $\text{Na}^+$ . Процес деполяризації поширюється в обидві сторони від кінцевої пластинки зі швидкістю 2-6 м/с і викликає скорочення м'язового волокна. Через скорочення змінюється об'єм та щільність м'язу, внаслідок чого змінюється опір електричному струму.

Отримані дані представляють собою синусоїдальний сигнал, що зображено на рис. 3.



Рис. 3. Експериментально отриманий графік міограми



За допомогою модуля цифрової обробки сигналу, мікроконтролера та програмних алгоритмів керування, при сплеску активності система буде надсилати сигнал до виконавчого модуля, тим самим виконувати стиснення пальців протезу.

#### Список використаних джерел

1. ЕМГ - реєстрація електричної активності м'язів. – Режим доступу: <http://biosoftvideo.ru/myography/>
2. Електроміографія. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Електроміографія>
3. INA12x Precision, Low-Power Instrumentation Amplifiers. – Режим доступу: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/ina128.pdf>
4. М'язи передпліччя. – Режим доступу: <http://ukratlet.info/wp-content/uploads/2016/04/pred.jpg>

УДК 621.311.245:621.313.1

## ВИДИ РОТОРІВ ДЛЯ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ

Яковенко А. В., студ. гр. РА-141

Науковий керівник: Савенко О. В., ст. викладач кафедри БРАС

Ще у давні часи, наші предки навчилися користуватися кінетичною енергією вітру, перетворюючи її в корисну для себе енергію (перемелювання різних зернових культур та інше); пристрій, який вони використовували в наш час називається – млин. А вже починаючи з 17 століття вітроустановки почали використовувати в промислових цілях у Голандії, в основному, в якості джерела механічної енергії для насосів, які осушували болота. В якості джерела живлення вітроустановка почала використовуватися вже у 1890 р. в Данії. Широкого вжитку вітрогенератор набув після наукової роботи російського науковця Н.Е. Жуковського та його учнів (1914-1918 рр.), які вперше розробили теорію вітродвигунів, вона включала в себе ряд теорій, які науково обґрунтовували роботу вітряної установки. Однією з таких праць була Теорія ідеального вітроколеса, яка зауважує, що максимальний коефіцієнт використання енергії вітру ідеальним вітроколесом складає 0,593, цей показник актуальний і на сьогодні [2].

Отже, дамо визначення, вітрогенератор або вітроелектрична установка (ВЕУ) – це пристрій для перетворення кінетичної енергії вітряного потоку в механічну енергію обертання ротора з подальшим перетворенням її в електричну енергію (звісно, за допомогою електрогенератора). В наш час цей пристрій широко використовується у всіх розвинутих країнах світу, тому що дане джерело енергії є екологічним та економічно вигідним, тому що відноситься до категорії відновлюваної енергетики (сукупність способів використання невичерпаних природних ресурсів для отримання енергії, що не потребують сировини та не утворюють відходів). В Україні також використовуються промислові ВЕУ, але, в основному, тільки на півдні країни, де є степи і моря, що є сприятливим для утворення вітрів. [1]

Так як наш регіон багатий на ліси і має дуже мало рівнинних місцевостей, використання промислових ВЕУ не доцільно. Але для використання побутових вітрогенераторів достатньо і цих умов. Вважається, що для використання промислового вітрогенератора середньорічна швидкість вітру, повинна перевищувати 4 м/с, в нашому регіоні він складає 3,65 м/с, що також є досить багато, але, наприклад, у Одеській області цей показник складає 4,35 м/с, що повністю задовольняє умови [4].

Існує два основних типи вітрогенераторів: вертикально-осьові (рисунок 1 – праворуч), та горизонтально-осьові (рисунок 1 - ліворуч). Обидва типи ВЕУ працюють за однаковим принципом і мають приблизно однаковий КПД - 0,38...0,4.

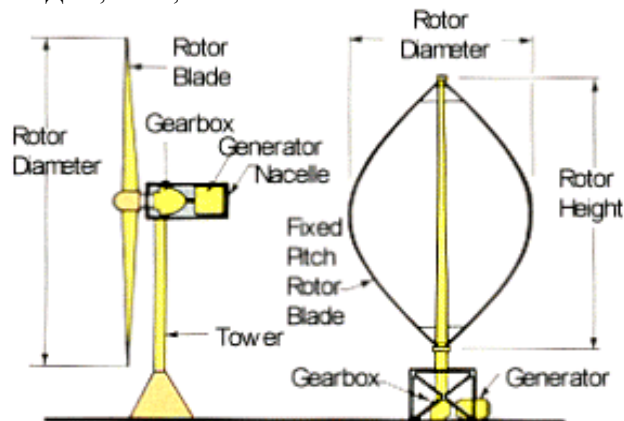


Рис. 1. Основні типи вітрогенераторів

Горизонтально-осьову ВЕУ мають високу швидкохідність і високий коефіцієнт використання вітрової енергії (КВЕВ), який досягає 46 %. Але цей тип ВЕУ має і ряд недоліків для використання в

побутових цілях в нашому регіоні: вони виділяють велику кількість ультразвукового шуму, для їх встановлення необхідна висока мачта (мінімум 10 м), вони мають дуже низький початковий крутний момент, а також потребують систему наведення на потік вітру. Тому розглянемо більш детально інший тип ВЕУ – вертикально-осьові [5], [9].

Вертикально-осьові ВЕУ почали свій розвиток, як енергетичний ресурс пізніше, ніж горизонтальні. Їх розвиток почався після винаходу ротора Дарье (рисунок 2 - ліворуч) у 1925 р., і винаходу ротора Савоніуса (рисунок 2 - праворуч) у 1929 р. [2].

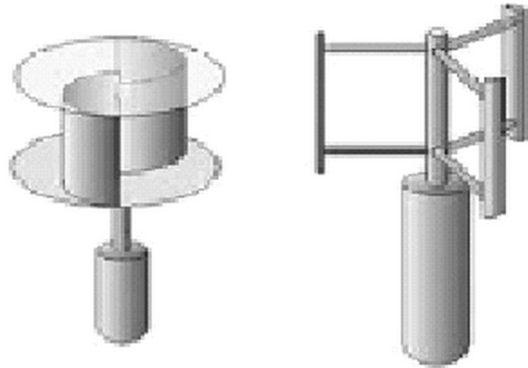


Рис. 2. Основні типи вертикально-осьових ВЕУ

Даний тип роторів має ряд позитивних рис для побутового використання в нашому регіоні: він має високий початковий крутний момент, тому може працювати без мачти з невеликими швидкостями вітру, низький рівень шумового забруднення (до 30 дБ), не потребує систем наведення на потік вітру. Але є і певні недоліки цього виду ВЕУ: тихохідність (низька кількість обертів при номінальній швидкості вітру) через ефект Магнуса, тому вертикальні ВЕУ мають низький КВЕВ – до 10%. Для того, щоб максимально знизити дію цього ефекту, використовують поєднання роторів Савоніуса і Дарье в одному загальному вітряку, перший дає високий початковий момент крутіння, а другий є більш швидкохідним і дає стабільну високу кількість обертів [3], [5], [6],[7],[10].

Також, використовують вдосконалену версію ротора Савоніуса – ротор Угринського, КВЕВ якого, приблизно, 45%, при цьому він має всі ті ж переваги, що й інші вертикально-осьові ВЕУ. За своєю конструкцією від ротора Савоніуса він відрізняється наявністю двох лопатів, які також мають вигляд букви “S” і розташовані так, що в будь-який момент часу якась частина направлена у напрямку потоку [8].

Як висновок, хочеться сказати, що все нове – це давно забуте старе, тому, на мою думку, у майбутньому вся електроенергія в світі буде добуватися за допомогою альтернативних джерел видобутку енергії, таких як вітер, сонце, геотермальна енергія та енергія хвиль.

#### Список використаних джерел

- 1 Ветроэнергетика [Електронний ресурс]. / Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>, вільний.
- 2 История развития ветроэнергетики (ветровой энергетики) [Електронний ресурс]. / Ветрогенератор. Режим доступу: <http://vetrogenerator.com.ua/vetrogenerator/vertikal/199-istoriya-razvitiya-vetroenergetiki-vetrovoy-energetiki.html>, вільний.
- 3 Как устроены ветрогенераторы? [Електронний ресурс]. / Динамо-машины. Режим доступу: <http://www.dinamotimal.ru/aster/vetrogeneratory.php>, вільний.
- 4 Климат Чернигова (климатическая норма) [Електронний ресурс]. / Метеопост. Режим доступу: <http://meteoport.com/weather/climate-normals/chernigov/>, вільний.
- 5 Мощность ветра. Коэффициент использования энергии ветра [Електронний ресурс]. / Ветрогенераторы и ветряки своими руками. Режим доступу: <http://vetrogenerator.com.ua/base/draw/174-moschnost-vetra.html>, вільний.
- 6 Ротор Дарье [Електронний ресурс]. / Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80\\_%D0%94%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%94%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5), вільний.
- 7 Ротор Савоніуса [Електронний ресурс]. / Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступу: [https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80\\_%D0%A1%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%83%D1%81%D0%B0](https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%A1%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%83%D1%81%D0%B0), вільний.
- 8 Ротор Угринського [Електронний ресурс]. / Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80\\_%D0%A3%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%A3%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE), вільний.
- 9 Что лучше – вертикальный или горизонтальный ветрогенератор? Преимущества и недостатки [Електронний ресурс]. / Ветрогенератор. Режим доступу: <http://vetrogenerator.com.ua/vetrogenerator/vertikal/148-cto-luchshe-vertikalnyy-ili-gorizontalnyy-vetrogenerator-preimushchestva-i-ndostatki.html>, вільний.
- 10 Эффект Магнуса [Електронний ресурс]. / Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступу: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82\\_%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%83%D1%81%D0%B0](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%83%D1%81%D0%B0), вільний.



---

**ПІДСЕКЦІЯ  
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ,  
МЕТРОЛОГІЇ І ФІЗИКИ**

---

УДК 521.43

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ГІДРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ  
ВЕРХІВ'Я РІЧКИ ДНІПРО**

Дрозд М. С., студент групи ВТ-141

Пристапа А. Л., к.т.н., доцент кафедри

інформаційно-вимірювальних технологій, метрології та фізики

В останнє десятиліття в багатьох регіонах, у тому числі в басейні р. Дніпро, що протікає по території України, Білорусі й Росії, відзначається збільшення числа катастрофічних повеней. Повені є одними з найбільш часто повторюваних стихійних явищ. По площі охоплених територій і нанесеній шкоді вони часто перевершують всі інші надзвичайні ситуації.

Вимірювання рівнів води на території України, Росії, Білорусі проводяться на гідрологічних постах (ГП). Річна зміна рівнів води у верхів'ях Дніпра на території України характеризується звичайно високим весняним повіддям і досить низькою меженню [1, 2].

На сьогоднішній день для моніторингу гідрологічних параметрів верхів'їв річки Дніпро на Україні використовується ГП "Неданчичи". Однак на даному пості контролюється мало параметрів, а методи вимірювання і контролю є застарілими та виконуються вручну, що в разі надзвичайних ситуацій унеможливає їх оперативність.

Тому актуальною задачею є створення автономного автоматичного комплексу для здійснення гідрологічних спостережень.

Сучасний автоматизований комплекс, має містити в собі низку сенсорів, які будуть контролювати дуже багато різних параметрів — рівень води, швидкість та напрямок вітру, температуру води і повітря, відносну вологість повітря, атмосферний тиск, параметри екологічного складу води та радіаційного фону.

Перевагами такого комплексу є:

– Сучасність та технологічність (Сучасні технології дозволяють реалізувати комплексні сенсори (здатні контролювати відразу декілька параметрів в одному корпусі) невеликих габаритних розмірів з малим електроспоживанням).

– Автономність. (Бурхливий розвиток нетрадиційних джерел енергії призвів до суттєвого підвищення ефективності фотоелектричних перетворювачів з накопичувачами енергії і зменшення їх собівартості).

– Оперативність збору, обробки та передачі інформації. (Використання сучасної цифрової електроніки дозволяє робити по декілька відліків контрольованих параметрів щосекунди; цифрові інтерфейси сучасних сенсорів дозволяють швидко передавати результати вимірювання в межах комплексу, зберігати їх на жорсткому диску, групувати та передавати необхідні дані за допомогою GSM/GPRS модему на центральний сервер, де буде відбуватися подальша обробка та формування бази даних. В подальшому передбачається доцільним створення WEB-додатку, в якому будуть відображатись як результати поточних вимірювань, так і буде вестись архів, з якого можна було б відібрати необхідні дані для дослідження динаміки зміни певних параметрів). На сьогодні як в Україні, так і в світі аналогічні вимірювальні комплекси успішно зарекомендували свою роботу. Так на рис.1 приведено фотографії аналогічних станцій [3, 4]



Рис. 1. Фізична реалізація автоматичних вимірювальних комплексів

Сучасні автоматизовані гідро- метеорологічні комплекси окрім гідрологічних та метеорологічних параметрів здатні вимірювати різноманітні екологічні показники забруднення водних ресурсів та радіаційний фон. Дані опції набувають особливої ваги для прикордонних (транскордонних) водних об'єктів, яким є верхів'я річки Дніпро. Оскільки автоматичні станції здатні зафіксувати забруднення в початковій фазі, оперативно проінформувати відповідні служби та запобігти розвитку екологічної катастрофи. Крім того, якщо подібні комплекси будуть встановлені максимально близько до кордону та будуть об'єднані в єдину мережу, це дозволить швидше вирішити можливі конфліктні ситуації, пов'язані з встановленням джерела забруднення.

Отже, розміщення у верхів'ях Дніпра сучасних, автоматизованих вимірювальних комплексів дозволить підвищити ефективність системи моніторингу гідрологічний, метеорологічних та екологічних параметрів річки Дніпро, підвищить обізнаність і свідомість населення щодо раціонального використання водних ресурсів. Саме таку мету і переслідує міжнародний проект "Theorems-Dnipro" (Транскордонна система гідрометеорологічного та екологічного моніторингу ріки Дніпро), що реалізується за безпосередньою участю Чернігівського національного технологічного університету.

#### Список використаних джерел

1. Природно-заповідний фонд Чернігівської області (за заг. ред. Ю.О. Карпенка). - Чернігів, 2002. - 240 с.
2. Приступа А.Л., Лепих Я.И., Буякова Ю.Я., Сантоний В.И., Будиянская Л.М., Аверченков В.И., Кришнев Ю.В. Характеристики эксплуатационных параметров систем мониторинга уровня воды открытых водоемов // Сборник научных работ Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВКНУ, 2013. – Вип. №43. – С.300-307
3. Flood-Alert-Monitoring. Режим доступу: <https://www.ysi.com/File%20Library/Documents/Brochures%20and%20Catalogs/E99-Flood-Alert-Monitoring-brochure.pdf> (дата звернення 30.03.2018)
4. Система метеорологических наблюдений Vaisala MAWS201M Режим доступу: <http://www.vaisala.ru/defense/products/automaticweatherstations/Pages/MAWS201M.aspx> (дата звернення 30.03.2018)
5. Транскордонна система гідрометеорологічного та екологічного моніторингу ріки Дніпро. Режим доступу: <http://eaptc.eu/ru/awarded-grant-projects-be-ua/view-theorems-dnipro-trans-boundary-nydro-meteorological-and-environmental-monitoring-system-of-dnipro-r.html> (дата звернення 30.03.2018)

УДК 621.391.812

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ НВЧ ХВИЛЬ В ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ 2-8ГГЦ ЧЕРЕЗ БЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

**Ленько Ю. В.**, студент групи МВТп-171, **Сатюков А. І.**, к.ф.-м.н., доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, метрології та фізики

На сьогоднішній день актуальним питанням є дедалі ширше використання надвисокочастотних (НВЧ) процесів в різних галузях життя людини. Важливим є забезпечення повноти інформації про випромінювання та правила використання потужних сигналів.

Для передачі інформації НВЧ-сигналами проблема природи та проходження радіохвиль через перешкоди є дуже актуальною. Постійний розвиток НВЧ систем зумовлює появу новітніх пристроїв та методів вимірювання параметрів випромінювання. Велика кількість цих систем працюють в діапазоні 2-8 ГГц. Ефективність їх робота пов'язана з проходженням високочастотних сигналів через різні матеріали. Тому важливою задачею є детальне дослідження взаємодії НВЧ-сигналів з різними матеріалами.

Властивості будівельних матеріалів пов'язані з особливостями їх будови і властивостями тих речовин, які входять до його складу. У свою чергу структура залежить: для природних матеріалів - від їх походження і умов утворення, для штучних - від технології виробництва і обробки матеріалу.

Склад матеріалу характеризує кількість твердої речовини (твердої фази), що утворює стінки пор («каркас» матеріалу), і пор, заповнених повітрям (газовою фазою) і (або) водою (рідкою фазою). [1]

Пори бувають відкриті і закриті, дрібні і великі – рис. 1. Дрібні пори, заповнені повітрям, надають будівельним матеріалам теплоізоляційні властивості. За величиною пористості можна приблизно судити про інші важливі властивості матеріалу: щільність, міцність, водопоглинання, довговічність та ін.

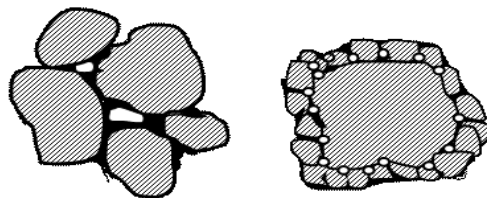


Рис. 1. Пориста структура, притаманна будівельним матеріалам

Для конструкцій, від яких потрібна висока міцність або водонепроникність, застосовують щільні матеріали, а для стін будівель - матеріали зі значною пористістю, що володіють хорошими теплоізоляційними властивостями. [2]

Дрібнопориста структура характерна для керамічних матеріалів, піноскла, а також для бетонів. Пориста (коміркова) структура характеризується наявністю макропор в матеріалі, властива газо- і пінобетону, пластмасам.

Відкриті пори можуть заповнюватися водою при зануренні.

На властивості бетону визначальний вплив робить його щільність або пористість. За інших рівних умов обсяг і характер пористості, а також співвідношення окремих складових бетону визначають його основні технічні властивості, довговічність, стійкість в різних умовах.

На рис. 2 показані основні типи структур бетону.

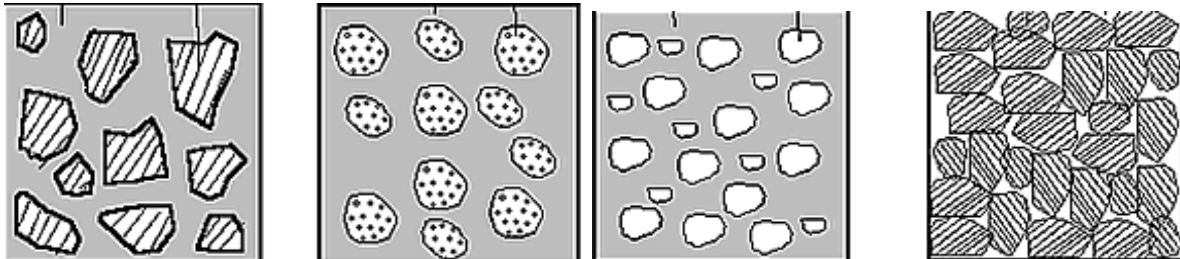


Рис. 2. Типи структури бетону

Аналітично оцінити ступінь затухання НВЧ сигналу у таких складних структурах майже неможливо. Тому для вивчення основних закономірностей проходження НВЧ-сигналів через бетонні конструкції було запропоновано проведення серії експериментальних досліджень. Для проведення експериментальних досліджень була створена експериментальна установка [3]. На досліджуваний зразок бетону при різному ступеню зволоженості, який розміщувався між передавальною і приймальною антенами, подавався сигнал від генераторів качаючої частоти і фіксувалась потужність НВЧ сигналу, що пройшла через зволожений зразок. В якості калібрувальної було взято залежність потужності сигналу, що пройшов через сухий зразок. На рис.3 зображена різниця між потужністю сигналу при визначеному рівні вологості і калібрувальною залежністю.

На рис. 3 наведено отримані залежності послаблення НВЧ сигналів бетоном від частоти сигналу при різній вологості зразків.

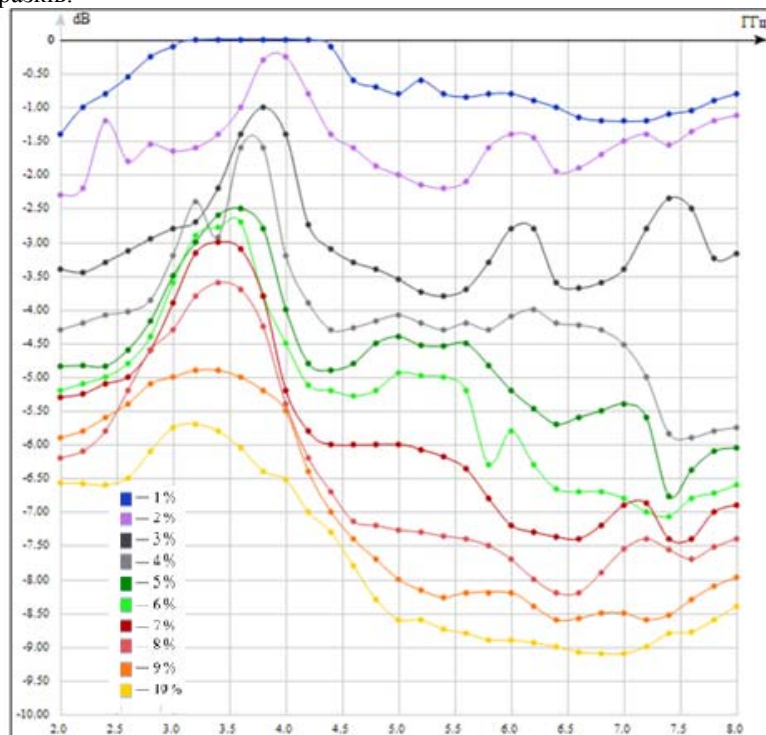


Рис. 3. Залежність послаблення НВЧ сигналу від частоти сигналу при різній вологості для бетону

На основі аналізу отриманих експериментальних залежностей можна відмітити наступні особливості.

У бетонних зразків спостерігалось досить значне послаблення сигналу із зростанням вологості. При вологості 10% воно досягало 6 - 9 дБ. у широкому частотному діапазоні. Найменше послаблення спостерігалось на частотах 2,8 - 4,2 ГГц. При чому в інтервалі 3,2 - 4,4 ГГц при 1% вологості воно було практично відсутнім.

Вимірювання коефіцієнту стоячої хвилі (КСВН) показали, що в даних випадках відбувається його зменшення. Таким чином незначна (біля 1%) вологість на певних частотах покращує узгодження поверхні з повітрям. Як наслідок зменшується відбиття хвиль від зразка. При подальшому збільшенні вологості визначальну роль починають відігравати процеси в об'ємі речовини і послаблення сигналу зростає.

Для бетонних зразків цікавим нюансом є наявність цілої низки локальних максимумів, які спостерігаються при певних рівнях вологості. На наведеному прикладі вони є на частотах біля 6 ГГц. при 1-4%, а при 5-8% на частотах біля 7 ГГц. Такі ділянки зумовлені наявністю у структурі дослідних зразків порожнин.

#### Список використаних джерел

1. Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмов Н.В. Строительные материалы: Учебник для бакалавров. — М.: Издательство АСВ. 2014. — 272 с.
2. А.Грасник, В.Хольцапфель, Бездефектное строительство многоэтажных зданий. — М.: Стройиздат, 1980
3. Сатюков А.І., Приступа А.Л., Ленько Ю.В. НВЧ метод вимірювання вологості об'єктів довільної форми // Технічні науки та технології: науковий журнал / Черніг. нац. технол. ун-т. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – №2(8). – С. 20-28.

УДК 628.981

### УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ШТУЧНОГО ДЖЕРЕЛА СВІТЛА

Миронцов В. О., студент групи ВТ-141

Керівник: Безручко В. М., к.т.н., доцент кафедри електричних систем і мереж

Економія електричної енергії є актуальним питанням нашого часу, а освітлення робочих та побутових приміщень складає вагомий частину загального споживання електроенергії. Зараз питання щодо визначення енергоефективності ламп стоїть досить гостро. А створення джерел світла, які були б максимально ефективними, є одним з актуальних завдань, котрі порушені вченими та інженерно-технічними працівниками.

На більшості сучасних ламп виробник вказує споживану потужність та освітленість, яку дає лампа. Для того, щоб дізнатися, чи відповідають дійсності значення, вказані виробником, необхідний універсальний прилад для визначення енергоефективності.

Для реалізації такого пристрою складена наступна схема (рисунк 1).

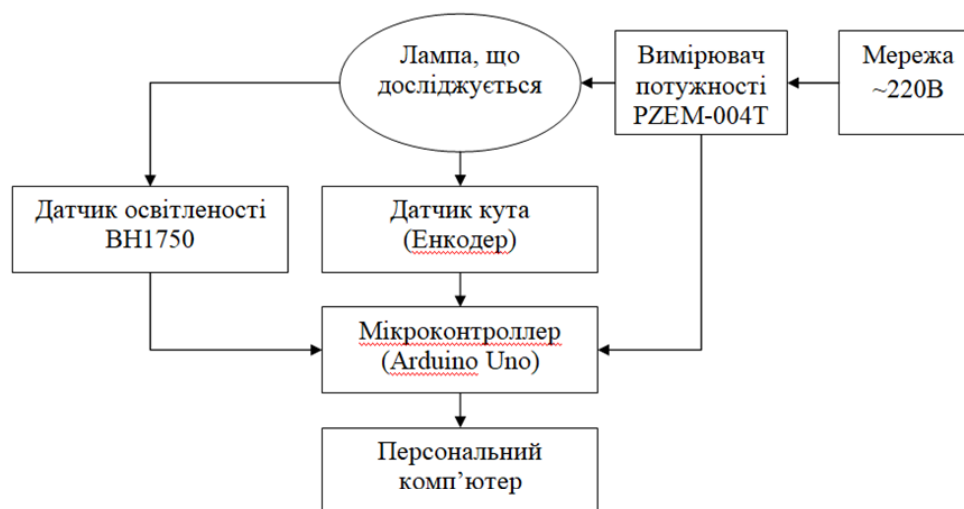


Рис.1. Структурна схема приладу для вимірювання енергоефективності

Для даної установки доцільним є використання датчика освітленості BH1750, вимірювача потужності PZEM-004T, а також, в якості датчика кута повороту, використовується енкодер LPD 3806-360BM-G5-24C. Дані з датчиків надходять на мікроконтроллер, який опрацьовує отримані

дані, відображає на дисплеї та передає на персональний комп'ютер, який, в свою чергу, будує діаграму, що характеризує інтенсивність випромінювання світла, штучним джерелом, в різних напрямках.

Розроблено стенд, схематичне зображення якого наведено на рисунку 2.

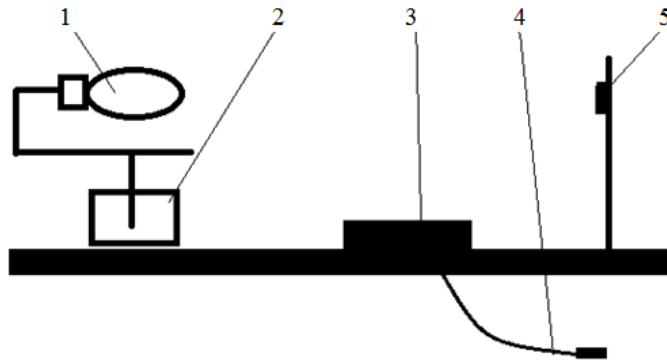


Рис.2. Схематичне зображення установки:  
1-лампа; 2-енкодер; 3-корпус, в якому знаходиться МК та вимірювач потужності;  
4-шнур для підключення ПК; 5-датчик освітленості BH1750

Центр лампи повинен розміщуватись перпендикулярно осі енкадера, тому реалізована можливість корекції положення лампи відносно енкадера. Датчик освітленості розташований на відстані 0,5 м від штучного джерела освітлення.

Застосування такої установки дозволить оцінити світловий потік, що випромінюється штучним джерелом світла в різних напрямках. А також оцінити енергоефективність різних джерел. Основними світловими величинами, необхідними для визначення енергоефективності є світловий потік, що випромінюється джерелом світла та освітленість поверхні на деякій дистанції.

Світловий потік – фізична величина, що чисельно дорівнює енергії світлового потоку, який проходить через деяку поверхню за одиницю часу [1]. Вимірюється в лм (люмен). Це скалярна величина, розраховується за формулою

$$\Phi = \frac{W}{t} \quad (1.1)$$

Освітленість  $E$  – це величина, що дорівнює відношенню світлового потоку  $\Phi$ , що падає на поверхню, до площі  $S$  цієї поверхні [2]. Це скалярна величина, яка розраховується за формулою

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (1.2)$$

За допомогою датчика 5 запропонованого пристрою можна визначити освітленість поверхні  $E$  на відстані 0,5м від штучного джерела світла 1 при різних кутах його нахилу  $\alpha$ .

У більшості ламп направлення світлового потоку в різних напрямках різне. Наведемо приклад рис. 3. На рисунку показана діаграма направленості, яка показує як буде змінюватись освітленість поверхні на відстані 0,5м від джерела світла при різних кутах  $\alpha$ .

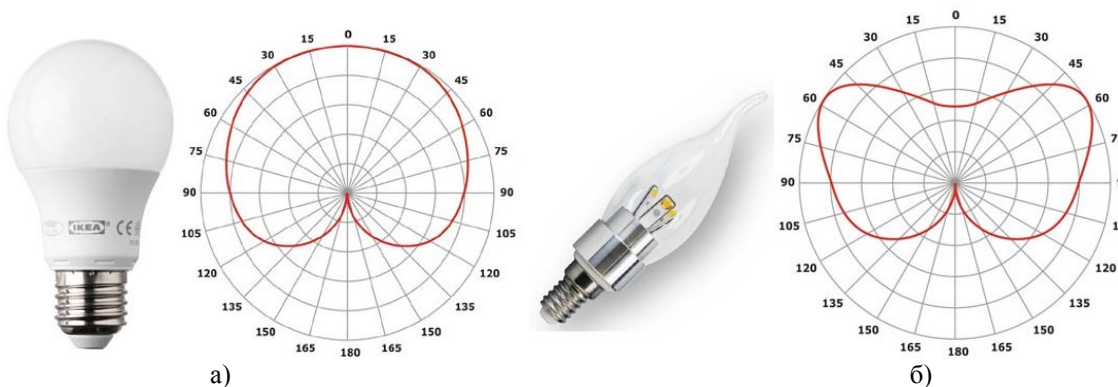


Рис. 3. Діаграма направленості, яка показує як буде змінюватись освітленість поверхні на відстані 0,5м від джерела світла при різних кутах  $\alpha$ .

Через те, що освітленість  $E$  в різних напрямках різна, визначити сумарний світловий потік від усього світильника простим  $\Phi = E \cdot S$  неможливо. Необхідно визначити інтеграл від освітленість  $E$ , що залежить від кута  $\alpha$ , по поверхні, що утворює сфера навколо лампи



$$\Phi = \oint E(\alpha) dS \quad (1.3)$$

Окрім світлових величин, установка дозволить досить точно визначити активну потужність  $P$ , що споживає джерело світла[3].

В якості показника енергоефективності джерела світла пропонується використовувати показник

$$\eta = \frac{\Phi}{P} \cdot 100\% . \quad (1.4)$$

Слід відзначити, що для людини цей показник не єдиний важливий. Значну роль відіграє і спектр випромінювання лампи. Однак такий прилад вирішить задачу тестування ламп за показником енергоефективності та дозволить визначити коефіцієнт корисної дії.

#### Список використаних джерел

1. Мешков В.В., Матвеев А.Б. Основы светотехники. Учеб. пособие для вузов в 2-х частях. Ч.2. Физиологическая оптика и колориметрия, 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1989. – 125с.
2. Мешков В.В. Основы светотехники. Ч.1. – М.: Энергия, 1979. – 378 с.
3. Справочная книга по электротехнике / Под ред. Айзенберга Ю. Б. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 472 с.

УДК 621.382.2

## ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ І СВІТІ

Мороз І. Я., студ. гр. ЕМ–171

Науковий керівник: Журко В. П., ст. викл.

Прискорення використання відновлюваних джерел енергії обумовлено швидким виснаженням запасів та подорожчанням видобування традиційних видів палива – насамперед нафти, газу й вугілля, які є основою сучасної енергетики. За оцінками експертів, розвіданих і перспективних запасів нафти людству вистачить ще на 50–70 років, газу – на 100–120 років, вугілля – на 250–300 років.

Водночас не менш гострою є проблема екологічного забруднення (насамперед через спалювання вугілля й бензину – продукту переробки нафти), і, як наслідок – глобальне потепління клімату, яке відбувається впродовж останніх десятиліть.

Сонце - невичерпне джерело енергії, потенціал якого людству ще належить гідно оцінити. Сонячна енергія - це кінетична енергія електромагнітного випромінювання (в основному світла), яка утворюється в результаті термоядерних реакцій у надрах Сонця. Сучасною тенденцією є швидке розширення сфер використання сонячної енергії як для централізованого вироблення електроенергії на сонячних електростанціях, так і в індивідуальних системах електропостачання громадських і приватних будівель. У країнах, де має місце високий рівень розвитку сонячної енергетики, існують відповідні державні програми, які забезпечують сприятливі умови, в тому числі економічні, для її використання і розвитку.

Значна перевага сонячної енергії над тепловими джерелами полягає в тому, що в останніх різниця температур нагрівача і робочого тіла складає лише декілька сотень °С (в парових станціях – не більше 100 °С), тоді як для сонячних елементів нагрівачем є Сонце, поверхня якого має температуру приблизно 6000 К, і таким чином ККД =  $\Delta T/T_c$  перетворювача, який працює при кімнатній температурі, має теоретичну верхню межу в 95%. В той же час недоліком є невисока густина енергії, що доходить до землі ~ (0,5 – 1) кВт/м<sup>2</sup> та невелика енергія квантів світла ~ (0,1–3) еВ. Крім того, ефективність роботи сонячних станцій сильно залежить від місця їх розташування і атмосферних умов на протязі року.

Сонячна енергетика України – відносно нова галузь електроенергетики України, яка стрімко розвивається в наш час. Розвиток сонячної енергетики розпочався в Україні ще за радянських часів, перша промислова сонячна електростанція СЕС-5 була побудована в Криму 1985 р. поблизу Щолкіного. Вона мала потужність 5 МВт, тобто таку ж, як і перший ядерний реактор. За 10 років роботи вона дала 2 млн кВт год. електроенергії. В середині 90-х років її закрили.

За І квартал ц. р. введено в експлуатацію 159,4 МВт потужностей об'єктів, що генерують електроенергію з відновлюваних джерел за «зеленим» тарифом. Цей показник перевищує весь обсяг потужностей, встановлених протягом усього 2016 р. (121 МВт), і становить більше половини, а саме - 61% від обсягу потужностей, введених протягом 2017 року (257 МВт).

Європейський Союз (ЄС) також приділяє значну увагу розвитку альтернативних джерел енергії, зокрема фотоелектричному перетворенню енергії. У доповіді «Енергетична революція: на шляху до постачання повністю відновлюваної енергії в ЄС», підкреслено, що комплекс наявних технологій, а також широке впровадження електромобілів і ініціатив зі скорочення споживання уможливить різкі зміни традиційних енергетичних витрат. ЄС міг би отримати 92% своєї енергії з поновлюваних джерел

(таких, як вітрова та сонячна енергія) вже до 2050 року, водночас скоротивши викиди вуглекислого газу на 95% в порівнянні з 1990 роком. Про це йдеться в доповіді організації «Грінпіс інтернешнл» та Європейської ради з відновлюваної енергетики під назвою «Сценарій енергетичної революції ЄС від Грінпіс на 2050 рік». Для цього будуть потрібні додаткові 2 трильйони євро інвестицій, але ці витрати будуть перекриті 2,65 трильйонами євро економії витрат на паливо.

Беручи до уваги досвід з впровадження сонячних електростанцій в європейських країнах зі схожим рівнем сонячного випромінювання, а також з огляду на світові тенденції постійного зниження собівартості будівництва внаслідок розвитку технологій, в Україні за рахунок вдосконалення технології та введення в експлуатацію нових потужностей виробництво електроенергії сонячними електростанціями може бути значно збільшено.

Україна з її науковим та промисловим потенціалом має посісти гідне місце в розвитку сонячної енергетики, базованої на прямому перетворенні сонячної енергії в електричну за допомогою фотоелектричних перетворювачів, що є однією з найреальніших альтернатив сьогоденній енергетиці.

#### Список використаних джерел

1. Сонячна енергетика: теорія та практика / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". - Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2014. - 340 с.
2. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії : підруч. / С. О. Кудря. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
3. Сонячна енергетика: порядок денний для світу й України / В.Г. Литовченко, М.В. Стріха. — К. : К.І.С., 2015 — 40 с.

УДК 006.03

### ВЗАЄМОДІЯ УКРАЇНИ З МІЖНАРОДНИМИ МЕТРОЛОГІЧНИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ

**Новик К. С.**, студент групи ВТ-161, **Приступа А. Л.**, к.т.н., доцент кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, метрології та фізики

На сьогоднішній день, важливим завданням для України є вирішення проблеми технічного рівня та якості виготовлення вітчизняної продукції, яка зможе конкурувати на світовому ринку. Відомо, що для розвитку національного виробництва, подолання технічних бар'єрів у зовнішній торгівлі та збільшення експорту української промислової продукції необхідно створити досконалу державну метрологічну систему [1].

Великі зміни в метрологічній діяльності спричинила Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом [2]. Серед яких скасування обов'язкового використання національних стандартів [3], натомість використання європейського технічного регулювання. Україна взяла обов'язок щодо зближення з європейським законодавством, стандартами, а також процедурою оцінки відповідності у напрямі метрологічної діяльності в рамках виконання Угоди про партнерство та співробітництво між Україною та ЄС [2].

Україна є представником наступних міжнародних, європейських і регіональних організацій зі стандартизації, метрології та сертифікації:

- Міжнародна організація зі стандартизації (ISO);
- Міжнародна електротехнічна комісія (IEC);
- Європейський комітет зі стандартизації (CEN);
- Європейський комітет зі стандартизації в електротехніці (CENELEC);
- Міжнародна організація законодавчої метрології (OIML);
- Генеральна конференція з мір і ваги (CGPM);
- Організація Євразійського співробітництва державних метрологічних установ (COOMET);
- Європейська асоціація національних метрологічних інститутів (EURAMET);
- Міждержавна рада зі стандартизації, метрології та сертифікації (МДР);
- Робоча група із стандартизації Європейської Економічної Комісії (ЄЕК ООН);
- Євро-Азійська Рада із стандартизації, метрології та сертифікації EASC;
- Світова організація торгівлі (COT).

Активну діяльність у сфері технічного регулювання проводить ДП «Укрметртестстандарт» [4], яке відповідає європейському рівню у галузі стандартизації. Даний центр здатний проводити випробування за всіма показниками широкого спектру продукції, результати яких визначаються на міжнародному рівні. Слід виділити український науково-технічний інститут сертифікації та випробувань електрообладнання "УкрТЕСТ", який проводить роботи з сертифікації продукції на підставі угод про взаємне визнання робіт із зарубіжними органами сертифікації Німеччини, Польщі, Чехії, Словаччини, Кореї, а він також експортує вітчизняну електротехнічну продукцію в країни-учасники угод, де визнаються результати їх сертифікації.



Важливу роль для України відіграє ННЦ «Інститут метрології», який забезпечує співробітництво державних метрологічних установ України з наступними організаціями: національними секретаріатами Євро-Азіатського співробітництва державних метрологічних установ (COOMET), Європейською асоціацією національних метрологічних інститутів (EURAMET) та Генеральною конференцією з мір та ваг (CGPM).

За результатами акредитації, проведеної міжнародними експертами, система управління якістю ННЦ «Інститут метрології» була визнана форумом якості COOMET такою, що відповідає вимогам стандарту ISO/IEC 17025, а також був виданий Сертифікат відповідності. До того ж, з 2007 році він отримав право від Міжнародного бюро з мір та ваг (BIPM) наносити логотип CIPM MRA на сертифікати калібрування, що видаються інститутом. Крім того, на двосторонній основі ННЦ «Інститут метрології» співпрацює з ВНИИМС (Росія), БелГІМ (Білорусь), РТВ (Німеччина), SMU (Словаччина), КазИнМетр (Казахстан), НМЦ (Республіка Азербайджан).

Вагомим внеском для України є участь Держстандарту в консультативних комітетах ISO: як комітетів-членів STACO (Комітет з принципів стандартизації), CASCO (Комітет з оцінки відповідності), INFCO (Комітет з інформації), ISONET (Комітет інформаційної мережі ISO) та як члена-кореспондента в DEVCO (Комітет з питань розвитку або допомоги країнам, що розвиваються), COPOLCO (Комітет з політики у сфері споживання), REMCO (Комітет по стандартних зразках).

Також є низка міжнародних урядових та неурядових організацій, які самостійно розробляють та видають НД, визнані Світовою організацією торгівлі (WTO) як міжнародні стандарти: Комісія Кодекс Аліментаріус Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, Всесвітня організація охорони здоров'я, Міжнародний союз телекомунікацій, Міжнародне агентство з атомної енергетики та інші.

Великі наслідки спричинив вступ до Світової організації торгівлі (СОТ) [5], в складі якої Україна отримала можливість брати участь у вирішенні важливих питань у торговельно-економічній сфері та захищати економічні інтереси держави на зовнішніх ринках.

Оскільки підприємства України, які експортують свою продукцію, виявляють велику зацікавленість у розробці та впровадженні міжнародних стандартів, особливо на сталепрокатну, харчову, нафтогазову продукцію, то під час планування робіт із національної нормативної бази України пріоритет надається розробці та впровадженню стандартів, які містять вимоги до експлуатаційних характеристик продукції, а також стандартів на системи якості, що в повній мірі відповідає світовій практиці.

Отже, членство України у вищезазначених організаціях створює умови для розвитку технологій та надає можливість узгоджувати національну технічну політику з технічною політикою, яку проводять торгові партнери України, розвивати й удосконалювати національну систему технічного регулювання відповідно до існуючої світової практики, розширити фонд нормативних документів, а також налагоджувати і розвивати ділові та ефективні взаємовідносини з країнами-торговельними партнерами України.

#### Список використаних джерел

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008).
2. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони: [http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/984\\_011?test=4/UMfPEGznhhaP1.ZixKBnfzH14s.s80msh8Ie6](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/984_011?test=4/UMfPEGznhhaP1.ZixKBnfzH14s.s80msh8Ie6) (дата звернення: 20.03.18).
3. Національний орган стандартизації ДП «УкрНДНЦ» //Повідомлення про скасування національних нормативних документів: <http://uas.org.ua/ua/messages/povidomlennya-pro-skasuvannya-natsionalnih-normativnih-dokumentiv/> (дата звернення: 30.10.17).
4. Державне підприємство «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» ДП «Укрметртестстандарт»: <http://ukrcsm.kiev.ua/index.php/en/> (дата звернення: 20.03.18).
5. Закон України про ратифікацію Протоколу про вступ України до Світової організації торгівлі ( Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2008, N 23, ст.213 ).

## АНАЛІЗ МЕТОДИК ОЦІНКИ ВИТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ

**Пастернак Д. А.**, студент групи МЕМп-171, **Пристапа А. Л.**, к.т.н., доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, метрології та фізики

Проблема витрат електроенергії при її транспорті є досить гострою для електроенергетики. Неточності оцінки технологічних витрат електричної енергії (ТВЕ) приносять значні збитки енергопостачальним компаніям. Тому найбільш актуальними є заходи по зниженню величини ТВЕ та уточненню методик їх розрахунку.[1]

На сьогоднішній день на різних етапах оцінки технологічних витрат електроенергії використовуються різні методи серед яких можна виділити наступні:

**1) Метод середніх навантажень.** Для визначення втрат енергії  $\Delta W$  необхідно скласти схему мережі з середніми навантаженнями, знайти поточкорозподіл, а по ньому - середні втрати потужності  $\Delta P_{cp}$ . Даний метод може бути використаний в основному для оцінки втрат електроенергії в розімкнутих мережах напругою 6 - 110 кВ і вище. Однак його застосування обмежене у випадках оцінки зміни втрат при розгляді різних шляхів для їх зниження.

**2) Метод характерних добових режимів.** За цим методом намічаються характерні дні із середнім енергоспоживанням в межах розрахункового періоду  $T$ . Для кожних з обраних днів складають графіки навантажень  $S_t$ , які представляють у вигляді східчастих ліній, причому так, що на кожному ступені графіка навантаження вважається незмінним. В умовах експлуатації графіки навантаження формуються в характерні дні року на основі спеціальних вимірів. При проектуванні мереж розрахункові навантаження можуть бути визначені лише приблизно, тому і обчислені втрати також є наближеними. Однак даний метод рекомендується при розрахунку втрат в магістральних мережах енергосистеми, а також в якості еталону для порівняння з іншими розрахунковими методами.

**3) Метод часу найбільших втрат.** Метод заснований на визначенні так званого часу найбільших втрат  $\tau$ , протягом якого при пропущенні через мережу найбільшою незмінною навантаження втрати електроенергії виходять ті ж, що і при змінному навантаженні  $S_{нб}$  відповідно до дійсного графіку навантаження за аналізований період. Даний метод широко використовується на практиці через його простоту. Однак складністю використання цього методу є забезпечення достовірними вихідними даними, а саме достовірними значеннями максимальних навантажень електричної мережі.

**4) Метод роздільного часу найбільших втрат.** У загальному випадку коефіцієнт потужності ділянки мережі протягом розрахункового періоду може не залишатися постійним, а максимуми активної, реактивної і повної потужності можуть не завжди співпадати в часі в межах доби і року. Щоб врахувати ці чинники, потрібно розрахунок втрат електроенергії здійснювати окремо від передачі активної і реактивної потужностей  $P_{нб}$  та  $Q_{нб}$ . Труднощі використання полягає в тому, що потрібне знання графіка реактивного навантаження і необхідно визначати час найбільших втрат від передачі реактивної потужності  $\tau_p$ . Спеціальні статистичні дослідження графіків дозволяють встановити потрібні співвідношення. Метод роздільного часу найбільших втрат рекомендується використовувати для визначення навантажувальних втрат електроенергії в розімкнутих електричних мережах.

**5) Метод еквівалентного опору.** Метод полягає в тому, що реальна розподільна мережа замінюється одним елементом з еквівалентним опором і навантаженням, що дорівнює навантаженню головної ділянки в режимі найбільших навантажень. Значення еквівалентного опору повинно бути таким, що втрати електроенергії в ньому дорівнювали втратам в реальній мережі. Для розподільних електричних мереж, характерна недостатня і недостовірна інформація, що стосується навантажень розподільних трансформаторів, підключених до них. Як правило, навантаження головної ділянки  $I_{гу}$  розподіляють пропорційно встановленим потужностям розподільних трансформаторів, тобто вважають однаковими коефіцієнти завантаження цих трансформаторів відповідно їх потужності. Даний метод застосовується, коли невідомі показання приладів обліку електроенергії для кожної лінії.

**6) Ймовірно - статистичний метод.** Особливість методу полягає в тому, що він не використовує розрахунків струморозподілу в мережі. Втрати електроенергії розраховують на основі таких узагальнених статистичних характеристик мережі, як відпуск електроенергії в розподільну мережу, кількість розподільних ліній, а також протяжність ліній, встановлена потужність трансформаторів, тощо. При цьому залежно втрат електроенергії від узагальнених статистичних характеристик мережі розраховують на основі обробки результатів певної кількості заздалегідь виконуваних електричних розрахунків для статистично представницької (репрезентативною) вибірки розподільчих ліній. В

результаті можна отримати відповідні регресійні залежності. Ймовірно-статистичний метод є оціночним методом розрахунку сумарних втрат в електричній мережі без проведення великого числа електричних розрахунків. У той же час він не дає можливості виявити місця підвищених втрат в мережі і, відповідно, намітити шляхи щодо їх зниження. Крім того має значну похибку.

**7) Розрахунок втрат потужності та електроенергії схемотехнічним методом.** Коли потрібно виконати оцінку похибки розрахунку втрат при еквівалентуванні розподільної мережі великого обсягу, необхідно враховувати неоднорідність безлічі різних за характером навантажень мережі. Розрахунок еквівалентних характеристик мережі повинен виконуватися для кожного фідера (лінії) розподільної мережі і враховувати всі його характеристики такі як, протяжність, перетин проводу, кількість різних з'єднань і т.д. Похибка розрахунку еквівалентних опорів трансформаторів і ліній сильно залежить від повноти обліку основних параметрів режиму роботи розподільчої мережі.

**8) Методи розрахунку втрат в розподільних мережах до 1 кВ.** При великій кількості низьковольтних ліній 0,38 кВ рекомендують виконувати вибірковий розрахунок втрат. Втрати енергії розраховуються в вибірці відібраних низьковольтних ліній. Розрахункова вибірка ліній формується з різних за конфігурацією, а також протяжності і щільності навантаження ліній. Для розрахунку втрат електроенергії використовується непрямий метод визначення відносних втрат, заснований на вимірюваннях фазних струмів і напруг в розрахункових точках мережі. Суть методу розрахунку втрат електроенергії по найбільшим відносним напругам полягає в зв'язку між втратами напруги і втратами потужності в розподільних мережах.

Розрахункові вирази для оцінки витрат електроенергії зазначеними методами представлені в табл. 1.

Таблиця 1

**Розрахункові формули для оцінки витрат електроенергії**

Метод	1)	2)	3)	4)
Розрахункова формула	$\Delta W = \Delta P_{cp} T k_{\phi}^2$	$\Delta W = \frac{R}{U^2} \sum_{i=1}^n S_i^2 t_i$	$\Delta W = \frac{R}{U^2} S_{нб}^2 \tau$	$\Delta W = \frac{P_{нб}^2}{U^2} R \tau_a + \frac{Q_{нб}^2}{U^2} R \tau_p$
Метод	5)	6)	7)	8)
Розрахункова формула	$\Delta W = 3 I_{\Gamma}^2 R_{\Sigma} \tau + 3 I_{\Gamma}^2 R_{\Sigma} \tau$	$\Delta W = \frac{S_{m\Sigma} L_m n_m W_{cn}}{100}$	$\Delta W = \frac{(W_{p\Sigma}^2 + W_{\phi}^2) \cdot K_{\phi\Sigma}^2}{U_{\Sigma}^2 T} \cdot R_{\Sigma}$	$\Delta W = \Delta U_{\Sigma} \frac{1 + tg^2 \phi}{1 + \xi g^2 \phi}$

Точність вимірювання електричного струму і напруги є важливою умовою для розрахунку втрат енергії в мережах. Для підвищення точності оцінки ТВЕ доцільно збільшити кількість точок, в яких будуть контролюватися струми в розгалужених електричних мережах. При цьому важливим моментом є мінімальні втручання в конструкцію діючих електричних мереж. Як один з варіантів реалізації системи додаткових вимірювань є застосування датчиків струму і напруги на основі ефекту Холла. [4] Такі датчики дозволяють забезпечити високу точність і швидкість вимірювань. Вони застосовуються для організації зворотного зв'язку в електроустановках, для контролю параметрів електричних кіл.

Датчики струму із замкнутим контуром мають повний зворотній зв'язок. Вони називаються датчиками з нульовим потоком або компенсаційними датчиками, тому що мають вбудований компенсаційний ланцюг. Діапазон вимірюваних струмів для такої системи від одиниць до десятків тисяч Ампер. Це може бути постійний струм і змінний струм з будь-якої форми сигналу. Точність вимірювання - десятки частки відсотка. Датчики струму на ефекті Холла із замкнутим контуром мають відмінну точністю, прекрасної лінійністю, дуже широким частотним діапазоном, дуже хорошим швидкодією, хорошою заводськістю. Компенсаційні датчики витримують струмові перевантаження. Якщо доопрацювати конструкцію, додавши джерело живлення, що використовує магнітне поля лінії електропередачі, та акумулятор для живлення в аварійних ситуаціях, а також додавши до датчиків GSM-модуль для передачі результатів вимірювань, можна отримати гарний інструмент для зменшення похибки в методах оцінки втрат електричної енергії в діючих мережах.

#### Список використаних джерел

1. Галюга А.В., Приступа А.Л. Оцінювання діючих методик розрахунку технологічних витрат електричної енергії в розподільних електричних мережах // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: зб. – Чернігів: ЧНТУ, 2015. – №1(77). – С.159-165. – (Серія "Технічні науки").
2. Визначення технологічних витрат електричної енергії в трансформаторах і лініях електропередавання. Методика.: СОУ Н ЕЕ 40.1-37471933-54:2011. – Офіц. вид.– К.: ГРІФРЕ: Мін-во енергетики та вугільної промисловості. 2011. – 65с.
3. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов. – М.: НИЦ ЭНАС, 2004, – 208с.: ил.
4. Датчики тока и напряжения на основе эффекта Холла – Режим доступу: <http://coretech.com.ua/current-sensor-hall>

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЛАДІВ В МЕТРОЛОГІЇ

Пожарський Я. В., студ. гр. РА-171

Науковий керівник : Бивалькевич М. О., ст. викл.

Дуже давно в стародавньому Римі люди помітили, що зібрана в посудині вода здатна збільшувати предмет, який видно через неї. Надавши звичайному склу форму подібну рідині в посудині, стародавні вчені створили першу в історії лінзу. Згадка про першу підзорну трубу можна зустріти у Роджера Бекона. Уже в 15 столітті нашої ери зобразив у своїй праці відомий винахідник Леонардо Да Вінчі. Але першим, хто почав застосовувати пристрій на практиці, був Галілео Галілей.

Підзорна труба, так само як і бінокль, складається з окуляра, системи оптики, корпусу і об'єктиву. У стандартній трубці кеплерівського типу встановлюються дві лінзи. В результаті зображення таких пристроїв виглядає перевернутим, що допустимо тільки в деяких специфічних ситуаціях, а так само при спостереженні за небесними тілами. Щоб повернути картинку в нормальне положення, використовують призму, яку розташовують між об'єктивом та окуляром. Її роблять з двох стекол: кожне перевертає зображення на 90 градусів, в результаті на виході маємо 180 градусів - необхідна величина для нормального відображення об'єкта.

Сам окуляр це особлива лінза, яка вловлює і фокусує світло. Всі сучасні моделі підзорних труб та біноклів оснащуються двоопуклою лінзою. Їх оптичний пристрій дає можливість розглядати предмети, що знаходяться на значній відстані. Завданням об'єктива є передавати захоплені сонячні промені і фокусувати зображення на перехідну лінзу.

*Вимірювання дальності до об'єкта за допомогою бінокля.*

Якщо відомі розміри об'єкта, хоча б приблизні, то можна за допомогою бінокля легко визначити дальність до об'єкта. Особливо зручним це є в морі, під час плавання на кораблі.

Наприклад:

- середній зріст людини приблизно 1,7-1,8 метра,
- середня висота легкового автомобіля 1,6 м,
- середня довжина автомобіля 4,2-4,5 м і т.д.

Для обчислення відстані до цілі потрібен бінокль, для того щоб визначити кут між напрямком на нижню і верхню точку цілі. В оптиці будь-якого військового бінокля є шкала кутів. Кути там приведені не в градусах і радіанах, а в особливій системі - кутах ділення кутоміра. Для зручності запам'ятовування є зручна асоціація "Рублі-копійки":

Коло в цій системі розділене на 60 кутів. Один такий кут називається - великий розподіл кутоміра. Кожен великий розподіл кутоміра, тобто один з 60-ти кутів ділиться на сто таких поділів і називається - малим розподілом кутоміра. Таким чином в бюджеті є 60 рублів, в кожному рублі 100 копійок.

Шакала в біноклі розбита на рисочки. Вони чергуються : мала риска- довга риска, мала риска - довга. Як на сантиметрі. Між двома рисками масштаб-5 малих поділок (копійок). Природно, що якщо навести бінокль на цілі, то нижня риска направляє на нижчу точку і потім до верхньої відраховується як на сантиметрі. Кути читають: 0-10; 0-50; і так далі.

Припустимо, що ми бачимо, що йде людина: наводимо нижню риску йому на низ чоб'їт, а по маківці дивимось скільки сантиметрів в біноклі виходить. Припустимо, що вийшло 10 поділок (сантиметрів або копійок). Запам'ятуємо.

Потім нам потрібно знати формулу "тисячних". По ній ми будемо вести розрахунок дальності до цілі.

$D = \frac{1000}{n} h$ , де h – висота предмета в метрах, n – число перекиваючих поділок.

Формула проста: дальність дорівнює 1000 помножити на висоту цілі і розділити на кут, тобто зріст, наприклад, 1,7 м множимо на 1000 і отримуємо 1700 м. Потім 1700 м ділимо на кут (0-10) – отримуємо дальність до цілі 170 м.

*Як визначити кратність оптичного приладу?*

Дуже часто потрібно визначити кратність бінокля або підзорної труби. Зробити це досить легко:

1. Направити бінокль на будь-яку більш-менш світлу поверхню.
2. З деякої відстані (30-40 см) подивитися на окуляри. Буде видно 2 світлі точки округлої форми. Це вихідні зіниці (окуляр).
3. Виміряти діаметр (d) вихідної зіниці будь-яким способом (наприклад міліметровим папером).
4. Виміряти діаметр (D) передньої лінзи об'єктива.
5. Провести прості обчислення:  $D / d = \text{кратність}$ .

(На біноклі є позначення 10x25. Це означає, що заявлена кратність даного бінокля дорівнює 10, а 25 це діаметр передньої лінзи об'єктива в міліметрах).

#### Список використаних джерел

1. <http://lab-37.com/mech/ustrojstvo-i-princip-raboty-podzornoj-truby/>.
2. <http://sergbukarevua.wixsite.com/nvp-dla-chainikov/single-post/2016/05/13/Определение-расстояний-на-местности>.
3. <https://kak-sdelat-vse.com/nauka-i-tehnika/704-kak-opredelit-kratnost-binoklya.html>.

УДК 504.064.36

### СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЛЕП

Разумний С. А., студент групи МЕМп-171

Науковий керівник: Приступа А. Л., к.т.н., доцент

Електричні мережі призначені для передачі і розподілу електроенергії. Для передачі електропередачі на довгі і короткі відстані використовують лінії електропередачі (ЛЕП). Їх протяжність досягає декількох сотень тисяч кілометрів. Траси ЛЕП проходять як у відкритому полі, так і переходять через широкі водні перепони, густі ліси, болота, тощо. Під час їх тривалої експлуатації технічний стан елементів ЛЕП змінюється: змінюються перетин та довжина проводу, відбувається пошкодження опор, ізоляторів та лінійної арматури, що може сприяти виникненню аварійного режиму. Крім того в певних районах України є сприятливі умови для виникнення ожеледі, що може призвести до масового обриву проводів та руйнування опор, виникненню масштабних аварій, які потребують тривалого і коштовного відновлення. Традиційно під час експлуатаційних заходів підрозділами електропостачальних компаній здійснюються профілактичні заходи та поточні ремонти ЛЕП. Однак економічна ситуація в країні призводить до того, що протягом останніх років відбулась суттєва реорганізація структури електропостачальних компаній, зменшилась чисельність обслуговуючого та ремонтного персоналу, видатків на транспорт та запасні частини, що призводить до зменшення заходів по технічному обслуговуванню ЛЕП. Внаслідок цього з кожним роком збільшується частка ЛЕП, що перебувають у критичному стані.

З іншого боку стрімкий розвиток комп'ютерної техніки, цифрових технологій та сучасних систем бездротового зв'язку призвів до появи цілої низки технологічних рішень здатних суттєво покращити питання моніторингу технічного стану ЛЕП і підвищити ефективність їх експлуатації.

Серед таких систем насамперед можна виділити наступні:

#### **DiLin - система контролю наявності ожеледі на проводах повітряних ліній**

В системі DiLin контроль наявності ожеледі на проводах лінії визначається по зміні швидкості руху хвилі електромагнітного поля вздовж проводу ЛЕП. Система моніторингу постійно контролює температуру і вологість навколишнього середовища. Якщо температура повітря опускається до +5 градусів, система DiLin автоматично переходить в режим постійного зондування контрольованої лінії.

Головними плюсами даної системи є: швидка оцінка стану підвісної ізоляції ЛЕП, демонстрація механічних 3D коливань ЛЕП, вимірювання значення струму в лінії, параметрів навколишнього середовища та визначення місця обмерзання проводів. [1]

#### **Автономні системи CAT-1**

Незважаючи на простоту вимірювань, система за рахунок використання патентованих алгоритмів аналізу забезпечує виявлення й розрахунки багатьох необхідних для моніторингу параметрів ПЛ (наприклад, стріли прогину проводу, струмової пропускної здатності лінії і навіть наявності ожеледі на проводах). На рисунку 1 показано вимірювальний модуль системи моніторингу CAT-1 для виявлення ожеледі на проводах. [2]



Рис. 1. Вимірювальний модуль CAT-1

До недоліків стаціонарних систем моніторингу можна віднести не високу надійність, яка зумовлена роботою електронного обладнання у жорстких умовах. Як наслідок в процесі роботи таких систем можуть траплятися збої, передача некоректних даних, тощо. [3]

Окрім стаціонарних систем останнім часом для моніторингу стану ЛЕП активно використовують безпілотні судна різних марок (наприклад, ZALA 421-16EM, ZALA 421-16E), дальність польоту яких складає близько 250 км. Одним із головних плюсів таких мобільних систем є можливість працювати як в день, так і в ночі, та передача відеозображень в режимі реального часу. Головним недоліком є неможливість працювати при складних кліматичних умовах [4].

Виходячи з усього цього сказано можна з упевненістю стверджувати, що в сучасних умовах впровадження передових технологій в системи моніторингу технічного стану ЛЕП, робить процес експлуатації повітряних ліній комфортнішим, зручнішим і менш затратним, дозволяє зекономити людські та часові ресурси, підвищити економічну ефективність.

#### Список використаних джерел

1. Динамически отображаемые в реальном времени показатели линии – Режим доступу: <https://www.elec.ru/files/127/000000831/attfile/01.pdf>
2. Система мониторинга САТ-1 — эффективная защита ВЛЭП от гололеда. Электроэнергия. No1(4), 2011.
3. Диагностические решения в энергетике — Режим доступу: <https://dimrus.com/dilin.html>
4. Беспилотные летательные аппараты ZALA — Режим доступу: <http://zala.aero/category/applications/monitoring/energeticheskix-resursov-lep-tec-aes-ges/>

УДК 53.089.79

### ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ РІЗНИХ ВИДІВ ТОМОГРАФІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ.

Сиротенко Є. М., студ. гр. РА-171

Науковий керівник: Бивалькевич М. О., ст. викл.

Рентгенівська комп'ютерна томографія (КТ) - методика пошарового рентгенологічного дослідження органів і тканин із застосуванням комп'ютерної обробки множинних рентгенівських зображень, виконаних під різними кутами, з подальшою реконструкцією зображення і визначенням щільності будь-якої ділянки цих тканин.

Перші КТ були спроектовані тільки для дослідження голови, однак незабаром з'явилися і сканери для всього тіла. У теперішній час КТ можна використати для візуалізації будь-якої частини тіла. На сучасних апаратах четвертої та п'ятої генерацій, які комплектовані не одним, а багатьма рентгенівськими випромінювачами (до 200), використовується дуже потужний процесор з великою швидкістю обробки інформації - до 10 мільйонів операцій за секунду. У результаті час сканування скоротився до 40-50 мілісекунд. З'явилася можливість отримувати на екрані телемонітора скорочення окремих поперечних шарів серця товщиною 1-2 міліметра.

Усі технології і методики візуалізації з використанням рентгенівських променів ґрунтуються на тому, що різні тканини послаблюють рентгенівські промені в неоднаковому ступені. При КТ рентгенівськими променями експонуються тільки тонкі шари тканини. Відсутнє нашарування інших тканин, які заважають отриманню їх чіткого зображення.

У процесі проходження крізь тканини рентгенівські промені ослаблюються, частково із-за поглинання енергії, частково через розсіювання. Ослаблення можна описати слідуочим рівнянням:

$$I=I_0 - \mu d,$$

де  $I$  - інтенсивність випромінювання, що було пропущено (випромінювання на виході із тканини),  $I_0$

- інтенсивність випромінювання, що падає (на вході в тканини),

$\mu$  - так званий коефіцієнт повного лінійного ослаблення для тканини,

$d$  - це відстань, що пройшло випромінюванням крізь тканину (товщина тканини).

Коефіцієнт ослаблення  $\mu$  обумовлений атомним номером та електронною щільністю тканини. Чим вище атомне число та щільність електронів, тим вище коефіцієнт ослаблення. Таким чином, атомне число та щільність електронів – це два параметри, що зумовлюють якості тканини по ослаблення рентгенівського випромінювання. Необхідно враховувати, що коефіцієнт ослаблення залежить також від енергії рентгенівських променів.

Вузькоколімований (обмежений) рентгенівський пучок сканує (переглядає) тіло пацієнта по колу. Проходячи через тканини, випромінювання послаблюється відповідно щільності і атомному складу цих тканин. По іншу сторону від пацієнта і трубки встановлена кругова система детекторів рентгенівського випромінювання, кожен з яких (а їхня кількість може досягати 1000 і більш) перетворюють енергію випромінювання в електричні сигнали. Ці сигнали трансформуються у цифровий код, що зберігається у

пам'яті комп'ютера. Зафіксований сигнал відбиває ступінь ослаблення в певному напрямку. Обертаючись навколо пацієнта, рентгенівський випромінювач "переглядає" тіло під різноманітними ракурсами, в загальній складності під кутом 360°. До кінця обертання випромінювача в пам'яті комп'ютера фіксуються сигнали від усіх детекторів.

За стандартними програмами комп'ютер переробляє отриману інформацію і розраховує внутрішню структуру об'єкту. Дані розрахунку виводяться на дисплей. Сучасні томографи дозволяють отримувати зображення дуже тонких шарів – товщиною від 1 до 5мм.

КТ – дослідження починається з цифрової проекційної томограми, що належить до пошарової візуалізації анатомічної ділянки. Проекційне зображення отримують переміщенням стола для дослідження із знаходящимся на ньому пацієнтом через пучок променів без обертання трубки та детекторів. Проекційне зображення використовується для обрання місця розташування зрізів - «анотація рівнів зрізів».

Об'єм тканини, що підлягає під дослідження, можна представити поділимим на набір рівних по об'єму елементів, так званих вокселів. У плоскому зображенні зрізу тканини (КТ-томограма) кожний воксел представляється плоскостним елементом (пікселом), а розмір та розташування піксела зумовлюється розміром та розташуванням воксела в плоскості сканування. Результат сканування виводиться на монітор. У зображенні на моніторі кожному пікселю відповідає певний відтінок сірої шкали чи яркості у залежності від ослаблення в вокселі, при цьому кістки – світлі, а жирова тканина – відносно темна.

#### **Переваги КТ перед звичайним рентгенологічним дослідженням:**

1) КТ відрізняється від звичайної томографії, де на так званому трансмісійному зображенні органу (звичайний рентгенівський знімок) сумарно передані всі структури, що опинилися на шляху променів. КТ дозволяє отримати чітке зображення органів і патологічних вогнищ тільки у площині досліджуваного зрізу, без нашарування вище і нижче розташованих структур. Таким чином, подолано один із головних недоліків рентгенографії – суперпозиція структур, розташованих на різній глибині. Задача виділення шару вирішується незрівнянно більш ефективно, ніж при звичайній томографії.

2) КТ забезпечує зображення в аксіальній плоскості, що недоступна у рентгенодіагностиці. Від цього повна назва цього методу: рентгенівська аксіальна комп'ютерна томографія. Ця плоскість часто оптимальна для уявлення топографії органів та просторових співвідношень між ними. Недарма великий Пирогов вложив стільки праці у вивчення анатомії поперечних зрізів тіла, якби передбачив майбутню роль у діагностичних зображеннях.

3) КТ різко покращила тканевий контраст у порівнянні з рентгенодіагностикою. Об'єднання переваг рентгенодіагностики (високий природний контраст при наявності повітря та вапна) та УЗД (відмінний м'якотканевий контраст) робить КТ буквально універсальним методом візуалізації.

4) КТ характеризується високою чутливістю, що дозволяє віддиференціювати окремі органи і тканини один від одного по щільності у межах 1-2%, а на томографах 3-4 генерації - до 0,5%;

5) КТ дає можливість отримати точну кількісну інформацію про розміри і щільність окремих органів, тканин і патологічних утворень, що дає можливість робити висновки відносно характеру пошкодження;

6) КТ дозволяє судити не тільки про стан органу, що досліджується, але і про взаємовідношення патологічного процесу з органами, які розташовані поруч та тканинами, наприклад, інвазії пухлин в сусідні органи, наявність інших патологічних змін;

7) КТ дозволяє отримувати топограми, тобто поздовжнє зображення досліджуваної області подібне рентгенівському знімку шляхом переміщення хворого повздовж нерухої трубки. Топограми використовують для встановлення довжини патологічного вогнища і визначення кількості зрізів.

#### **Список використаних джерел**

1. Важенін А. В., Ваганов Н. В. Медицино - физическое обеспечение лучевой терапии. — Челябинск, 2007.
2. Левин Г. Г., Вишняков Г. Н. Оптическая томография. — М.: Радио и связь, 1989. — 224 с.
3. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я., Тимонов А. А. Математические задачи компьютерной томографии. — М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. — 160 с.
4. Тихонов А. Н., Гончарский А. В., Степанов В. В., Ягола А. Г. Численные методы решения некорректных задач. — М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. — 232 с.
5. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии. — М.: Мир, 1990. — 288 с.
6. Васильев М. Н., Горшков А. В. Аппаратно-программный комплекс GEMMA и томографический метод измерения многомерных функций распределения в траекторном и фазовом пространствах при диагностике пучков заряженных частиц. // Приборы и техника эксперимента. — 1994. № 5. — С.79-94. // Перевод на англ.: Instruments and Experimental Techniques. — V.37. № 5. Part 1. 1994. -P.581-591.
7. Горшков А. В. Пакет программ REIMAGE для существенного улучшения разрешения изображений при обработке данных физического эксперимента и метод нахождения неизвестной аппаратной функции. 26.01.94. // Приборы и техника эксперимента. — 1995. № 2. — С.68-78. // Перевод на англ.: Instruments and Experimental Techniques. — V.38. № 2. 1995. — P.185-191.
8. Москалёв И. Н., Стефановский А. М. Диагностика плазмы с помощью открытых цилиндрических резонаторов. — М.: Энергоатомиздат, 1985.
9. Хермен Г. Восстановление изображений по проекциям: Основы реконструктивной томографии. - М.: Мир, 1983. - 352 с.



## ІМПУЛЬСНИЙ АКУСТИЧНИЙ БЕЗКОНТАКТНИЙ ТЕРМОМЕТР

Шоня О. О., студент ВТ-141

Науковий керівник: Наумчик П. І., канд. пед. наук, доцент

Запропонований нами імпульсний акустичний безконтактний термометр відноситься до безконтактних термометрів принцип дії яких базується на залежності швидкості звуку від температури.

Відомі наступні види акустичних термометрів [1]: резонансні, імпульсні та неперервних коливань. Для свого проекту ми обрали імпульсний тип акустичного термометра.

Даний пристрій здатен фіксувати миттєву зміну температури повітря в якому він знаходиться.

Принцип дії пристрою базується на залежності швидкості поширення звуку у повітрі від його температури.

Відомо, що швидкість звуку у газах залежить тільки від його температури [2] і виражається наступним рівнянням:

$$v = \sqrt{\frac{\chi RT}{\mu}}, \text{ де:}$$

$\chi$  – показник адиабати (для повітря  $\chi = 1,4$ ) [3],

$R$  – універсальна газова стала,  $\mu$  – молярна маса повітря,

$T$  – температура повітря.

Графік залежності швидкості звуку від температури повітря зображено на рис. 1.

З графіка витікає, що при температурах близьких що лежать в межах 100 -350 К залежність швидкості звуку від температури є майже прямою.

Тобто наближено можна вважати, що при зміні температури на 1 °С швидкість звуку змінюється на 0,6 м/с.

Запропонований нами акустичний імпульсний термометр складається з ультразвукового п'єзо датчика HC – SR04, мікроконтролера Arduino Nano, LCD екрана для виводу значень температури та еталонного цифрового термометра DS18B20 (Рис. 2). Зовнішній вигляд пристрою зображено на рис. 3.

П'єзодатчик посилає сигнал, який відбивається від розміщеної на відстані 40 см перешкоди. Відбитий сигнал фіксується цим же датчиком. Час проходження сигналу буде залежати від температури повітря, так як від температури залежить швидкість поширення звуку. Зі зростанням температури час

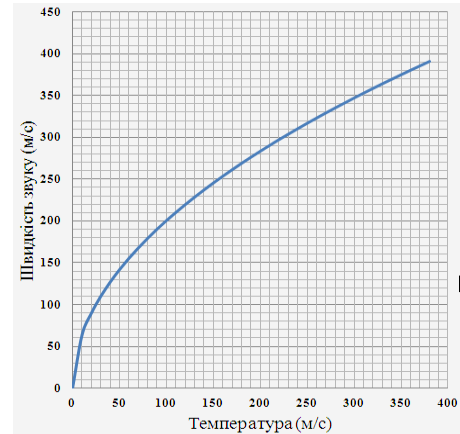


Рис. 1. Графік залежності швидкості звуку від температури повітря



Рис. 2. Блок-схема пристрою



Рис. 3. Зовнішній вигляд імпульсного акустичного безконтактного термометра

проходження сигналу зменшується.

Це дозволяє налаштувати наш пристрій на вимірювання температури повітря.

Для калібрування пристрою ми вимірювали температури в кімнаті, на вулиці, холодильнику і морозильній камері. Всього було виміряно десять значень температур за якими провели калібрування пристрою шляхом написання програми для термометра.

Таким чином в результаті проведеної нами роботи ми отримали акустичний імпульсний термометр. Який дозволяє безконтактно практично миттєво вимірювати зміни температури повітря.

#### Список використаних джерел

1. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука М.: Техносфера, 2012. 624 с.
2. Джанколи Д. Физика в 2х т / Джанколи Д.; пер. с англ. А.С. Доброславского, О.А. Котельниковой, М.А. Суханова; под ред. Ю.Г. Рудого. – М.: Мир, 1989. Т. 1. – 1989. – 656 с.
3. Кухлинг Х. Справочник по физике: Пер. с нем. 2-е изд. — М.: Мир, 1985. — 520 с.

УДК 681.518.3

### ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМОВАНОГО РЕЛЕ OWEN PR110 В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ СТУДЕНТІВ ПРИ ПОБУДОВІ АСУ ТП

Яковенко І. В., студент групи ВТ-141

Керівник: Безручко В. М., доцент кафедри електричних систем і мереж

Програмовані інтелектуальні реле є одним з різновидів програмованих логічних контролерів. Використання інтелектуальних реле дозволить значно спростити схеми управління електрообладнанням, підвищити надійність.

Відмінність інтелектуальних реле від повноцінних ПЛК полягає в тому, що вони мають невеликий об'єм оперативної і програмної пам'яті. Саме тому дані реле використовуються насамперед для автоматизації окремих агрегатів, управління системами освітлення, деякими приладами в системі ЖКХ, локальні контури різних систем автоматизації, побутова техніка [1].

В якості програмованого реле в навчальному процесі доцільно використовувати для студентів реле типу OWEN PR110, що виготовляються на вітчизняних підприємствах. Пропонується використовувати наступний лабораторний стенд (рис. 1), що має можливість підключення датчиків та виконавчих механізмів.

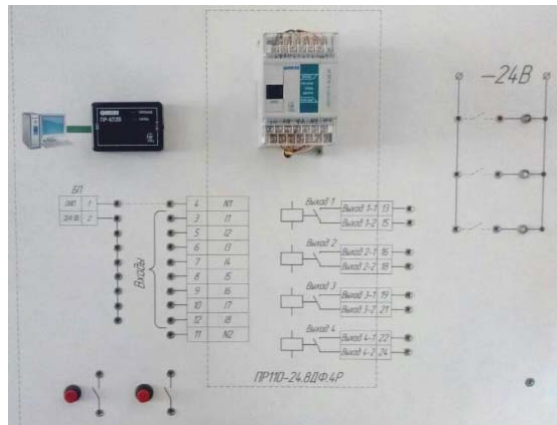


Рис. 1. Стенд

Алгоритми роботи для програмованого реле OWEN PR110 створюються в спеціалізованому середовищі OwenLogic. Дане середовище програмування призначене для створення алгоритмів роботи комутаційних приладів з використанням візуальної мови на основі графічних блоків (Function Block Diagram стандарту [2]), що застосовуються в цифрових електричних схемах [3]. Приклад програми для реалізації пожежної безпеки наведено на рис.2.

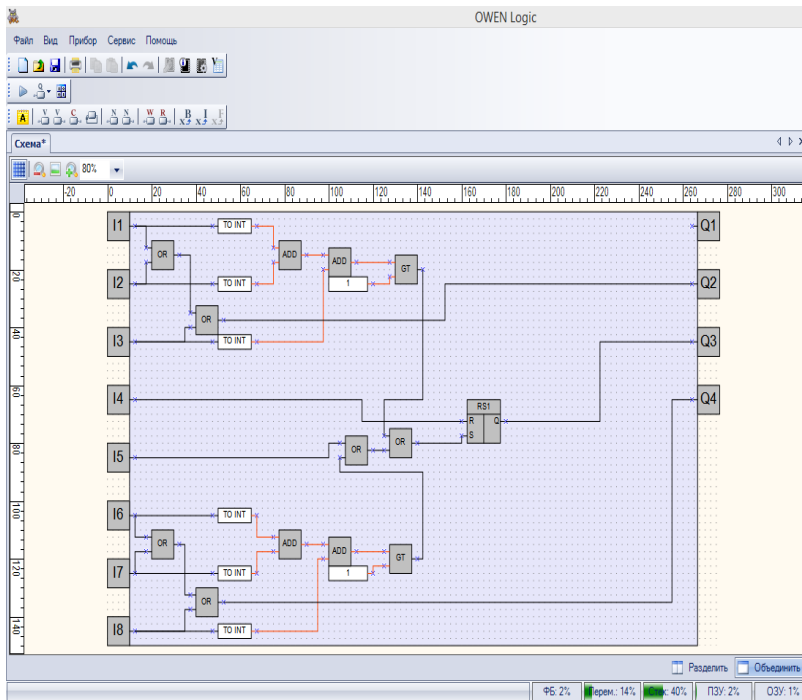


Рис. 2. Приклад програми на OwenLogic

### Призначення входів-виходів ПР110

- I1 Датчик пожежний №1 в 1й кімнаті
- I2 Датчик пожежний №2 в 1й кімнаті
- I3 Датчик пожежний №3 в 1й кімнаті
- I4 Кнопка «Сброс»
- I5 Кнопка для ручного ввімкнення сигналу аварії
- I6 Датчик пожежний №1 в 2й кімнаті
- I7 Датчик пожежний №2 в 2й кімнаті
- I8 Датчик пожежний №3 в 2й кімнаті
- Q2 Тривожна лампа для 1й кімнати
- Q3 Сигнал аварії
- Q4 Тривожна лампа для 2й кімнати

Основні функціональні можливості ПР110[2]:

- до 12 дискретних входів;
- до 8 дискретних виходів;
- живлення як від 24 В, так і 220 В;
- внутрішній таймер;
- годинник реального часу;
- діапазон робочих температур -20...+50°C;
- компактний корпус для кріплення на DIN-рейку;
- інтерфейс – RS-232.

Знання студентів в області програмування інтелектуальних реле дозволить їм отримати початкові навички розробки автоматизованих систем управління.

#### Список використаних джерел

1. Програмоване реле ПР110: керівництво по експлуатації. URL: [https://owen.ua/uploads/66/re\\_oven\\_pr110\\_m01\\_ukr\\_341.pdf](https://owen.ua/uploads/66/re_oven_pr110_m01_ukr_341.pdf)
2. IEC 61131-3:2013 Programmable controllers – Part 3: Programming languages. URL: <https://webstore.iec.ch/publication/4552>
3. Настаnova користувача. Середовище програмування OWEN Logic. URL: [https://owen.ua/uploads/67/tp\\_programma\\_owen\\_logic\\_v08\\_ua.pdf](https://owen.ua/uploads/67/tp_programma_owen_logic_v08_ua.pdf)

---

## СЕКЦІЯ ІНЖЕНЕРНО-БУДІВЕЛЬНА

---

### ПІДСЕКЦІЯ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

---

УДК 332.2

#### АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Акименко М. В., студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: Коваленко С. В., к.пед.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Природно-заповідний фонд України – це ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонових моніторингу навколишнього середовища. Природно-заповідний фонд України знаходиться під державним управлінням Міністерства екології та природних ресурсів України.

До складу природно заповідного фонду України належать території та об'єкти одинадцяти категорій:

- природні заповідники;
- біосферні заповідники;
- національні природні парки;
- заказники;
- пам'ятки природи;
- заповідні урочища;
- ботанічні сади;
- дендрологічні парки;
- зоологічні парки;
- парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва;
- регіональні ландшафтні парки.

Категорії територій та об'єктів природно-заповідного фонду розрізняються за природним походженням, порядком створення, юридичним статусом, правовим режимом охорони та використання, функціональним зонуванням території та іншими ознаками. Існує кілька класифікацій територій та об'єктів природно заповідного фонду, що залежать від класифікаційних ознак, які виділяються. Залежно від походження розрізняють природні території та об'єкти (перші сім з вищенаведених категорій) і штучно створені об'єкти (останні чотири категорії).

Рівень охоронного режиму, що в свою чергу визначається екологічною, науковою, історико-культурною цінністю об'єктів, є ознакою, яка розмежовує території природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення. При цьому ряд категорій природно заповідного фонду можуть бути як загальнодержавного, так і місцевого значення (це стосується заказників, пам'яток природи, ботанічних садів, дендрологічних парків, зоологічних парків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва). Регіональні ландшафтні парки і заповідні урочища – це категорії природно заповідного фонду місцевого значення. Природні заповідники та національні парки створюються лише на загальнодержавному рівні.

Правовий режим земель – це сукупність правових норм, які визначають сутність і склад елементів цього поняття: права власності на землю, прав на землю землекористувачів, управління в сфері використання та охорони земель, правової охорони земель. Іноді до складу цього поняття включаються юридична відповідальність юридичних і фізичних осіб за порушення земельного законодавства, а також порядок і умови її застосування.

Режим територій та об'єктів природно-заповідного фонду – це сукупність науково обґрунтованих екологічних вимог, норм і правил, які визначають правовий статус, призначення цих територій та об'єктів, характер допустимої діяльності в них, порядок охорони, використання і відтворення їх природних комплексів. Режим територій та об'єктів природно-заповідного фонду визначається відповідно до Закону "Про природно-заповідний фонд України" з урахуванням їх класифікацій та цільового призначення.

Правовий режим земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення – це встановлений правовими нормами порядок охорони земель, передбачає збереження і відтворення, а також використання за цільовим призначенням земель різних форм власності, забезпечення охорони прав всіх

суб'єктів на ці землі, здійснення управління землями і забезпечення контролю за дотриманням законодавства та застосування відповідальності за його порушення.

Порядок надання земельних ділянок і видачі документів на право володіння, користування і розпорядження землями природно-заповідного фонду визначається статтями 20, 122, 123, 125, 126 Земельного Кодексу України. Зміна меж, категорії, скасування статусу територій та об'єктів природно-заповідного фонду здійснюється відповідно до норм глави 22 Земельного Кодексу України та ст.ст. 51-53 Закону України «Про природно-заповідний фонд України». Вилучення земель природно-заповідного фонду регулюється ст. 150 ЗК України.

Правовий режим земель природно-заповідного фонду може бути як уніфікованим (єдиним для всієї території), так і диференційованим (різним у залежності від функціональних зон території). Уніфікованим є правовий режим природних заповідників, заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ. Диференційований правовий режим встановлений для біосферних заповідників, національних природних парків та зоологічних парків. Законодавство передбачає можливість, але не зобов'язує, здійснювати функціональне зонування регіональних ландшафтних парків, ботанічних садів, дендрологічних парків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Крім того, уніфікований правовий режим ділиться на заповідний і замовний, а диференційований - залежно від встановлених функціональних зон.

Заповідний режим є найбільш жорстким з точки зору встановлених заборон. Закон передбачає заборону будь-якої господарської та іншої діяльності, суперечить цільовому призначенню об'єкта, а також невтручання обмежене утручання людини лише у виняткових випадках в структуру екосистем і природні процеси.

#### Список використаних джерел

1. Земельне право України. Навч. посіб./ За ред. чл.-корр. АПРН України О.О. Погрібного // Х.,0диссей, 2008. – 452с.
2. Годованюк А. Й. Правовий статус суб'єктів прав на землі природно-заповідного фонду // Актуальні проблеми держави і права: Зб. наук. пр. – Вип. 25 / Редкол.: С. В. Ківалов (голов. ред.) та ін.; Відп. за вип. Ю. М. Оборотов. – Одеса: Юрид. л-ра, 2005. – С. 386 – 389.

УДК 332.3

### МОРАТОРІЙ НА КУПІВЛЮ-ПРОДАЖ ТА ВІДЧУЖЕННЯ ІНШИМИ СПОСОБАМИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Балицька А. С., ст. гр. ГЗ-161

Щербак Ю. В., викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Законопроектом №7350 «Про внесення змін до розділу Х «Перехідні положення» Земельного кодексу України (ЗКУ) щодо продовження заборони відчуження сільськогосподарських земель»[3] продовжено дію мораторію на купівлю-продаж та відчуження іншими способами земельних ділянок сільськогосподарського призначення та на внесення права на земельну частку (пай) до статутних капіталів господарських товариств до 1 січня 2019 року. На рис.1 зазначено площі земель сільськогосподарського призначення, обмежених дією мораторію.

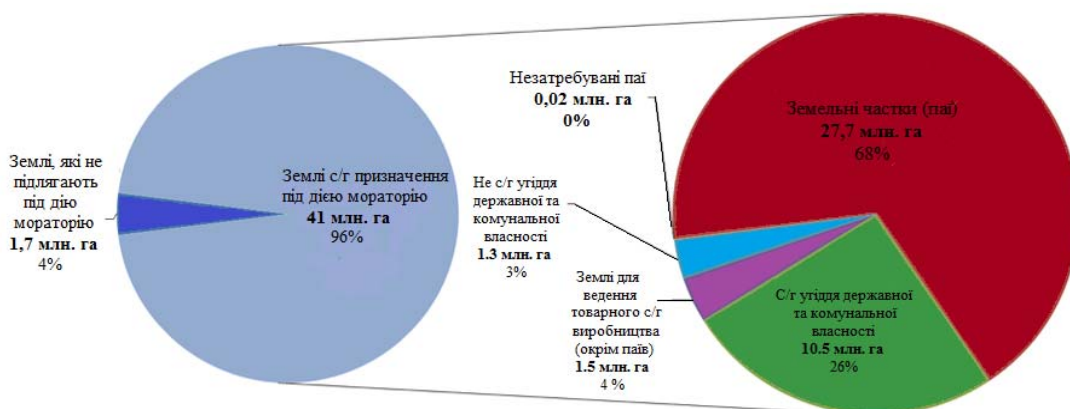


Рис. 1. Розподіл земель сільськогосподарського призначення, обмежених дією мораторію (станом на 1.01.2018)

Законотворцями запропоновано до вказаного періоду напрацювати та ухвалити законодавчу базу щодо формування розвинутої мережі фермерських господарств та сільськогосподарської кооперації. Ухвалення



закону дозволить врегулювати на законодавчому рівні процедуру обігу земель сільськогосподарського призначення та розробити необхідні нормативно-правові акти для введення сільськогосподарських земель в економічний обіг.

У «Перехідних положеннях» Земельного кодексу України [2] визначено, що до набрання чинності закону про обіг земель сільськогосподарського призначення, але не раніше 1 січня 2019 року, забороняється:

- внесення права на земельну частку (пай) до статутних капіталів господарських товариств;
- купівля-продаж земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності, крім вилучення (викупу) їх для суспільних потреб;
- купівля-продаж або іншим способом відчуження земельних ділянок і зміна цільового призначення (використання) земельних ділянок, які перебувають у власності громадян та юридичних осіб для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, земельних ділянок, виділених в натурі (на місцевості) власникам земельних часток (паїв) для ведення особистого селянського господарства, а також земельних часток (паїв), крім передачі їх у спадщину, обміну земельної ділянки на іншу земельну ділянку відповідно до закону та вилучення (викупу) земельних ділянок для суспільних потреб, а також крім зміни цільового призначення (використання) земельних ділянок з метою їх надання інвесторам – учасникам угод про розподіл продукції для здійснення діяльності за такими угодами.

Землі сільськогосподарського призначення в переважній більшості знаходяться за межами населених пунктів, а розпорядження ними з 1 лютого 2018 року, відповідно до ст. 117 ЗКУ[1], здійснюється об'єднаними територіальними громадами (ОТГ)[4].

Відтепер передача таких земельних ділянок у користування (винятково шляхом проведення аукціонів) або у власність буде здійснюватись тільки за погодженням з об'єднаними територіальними громадами та після прийняття ними рішення відповідно до ст. 26 ЗКУ «Про місцеве самоврядування в Україні»[5].

За даними Міністерства фінансів України минулого 2017 року бюджетні надходження об'єднаних громад від плати за землю зросли на 20% – до 1,4 млрд грн. Завдяки рішенню уряду надходження зможуть суттєво збільшитись, адже у розпорядження ОТГ може перейти до 7,2 млн га, з яких 2,5 млн га ще не розподілені між користувачами. Податкові надходження за використання земель, що знаходяться поза межами населених пунктів, можуть скласти до 10% бюджетних надходжень ОТГ, які можна спрямувати на розвиток інфраструктури, проведення заходів земельної реформи, зокрема розвинути ринок земель сільськогосподарського призначення. Середню вартість тис./га наведено на рис. 2.

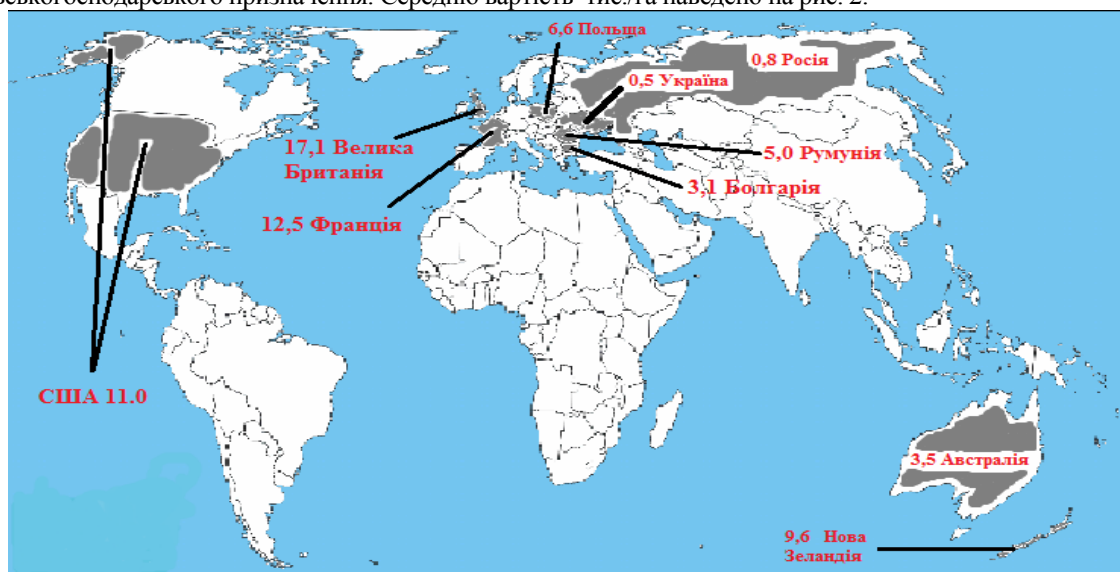


Рис. 2 Вартість земель сільськогосподарського призначення у світі, \$ тис./га

Якщо провести аналіз ринку земель інших країн, зокрема Болгарії, можна зазначити, що 98% сільськогосподарських угод перебувають в приватній власності як громадян, так і юридичних осіб (дрібних фірм чи великих корпорацій). Іноземні особи чи компанії також можуть придбати землю для ведення сільського господарства за умови проживання або ведення своєї діяльності на території країни більше 5 років. Обмежень щодо площі, яка може бути сконцентрована в одного власника чи компанії не встановлюється.

В Угорщині діє мораторій на продаж земель іноземцям, держава регулює земельні відносини шляхом викупу земельних ділянок у приватних осіб та передачі їх в оренду. Крім того, виплачуються субсидії тим фермерам, що беруть землю в оренду у приватних власників, внаслідок чого оренда вигідна і власникам і фермерам, а більшість угорських сільськогосподарських земель знаходиться в обігу. Встановлено максимальну площу землі у власності — 300 га та користуванні – 1200 га.

У Німеччині відсутні обмеження щодо максимальної площі землі, тому найпопулярніші там середні та великі фермерства, а країна – визнаний світовий лідер в сільгоспгалузі.

Молдова – пострадянська країна, в якій діють обмеження на купівлю землі іноземцями. Ціни на сільгоспугіддя в столичному регіоні, під Кишиневом – близько 4000 євро, на решті території — до 1000 євро.

Внаслідок дії мораторію до державного бюджету щорічно не додаються кошти, спустошуються поля, збіднюється населення, особливо із сільських місцевостей. Його відміна у співвідношенні з чіткою інвестиційною політикою, розрахованою на тривалу перспективу, залучить інвесторів і їх капітали, підвищить вартість української землі відповідно до світових цін.

Зважаючи на світові тенденції розвитку ринку земель, варто зазначити, що в Україні існує необхідність встановлення набувачами земель сільськогосподарського призначення громадян України, чим буде стимулюватись індивідуальне фермерство і створюватись умови, за яких ренту отримуватимуть українці, а не іноземці. Крім того, серед основних вимог запровадження вітчизняного ринку земель, слід виокремити незавершеність формування Державного земельного кадастру, що може призвести до безлічі суперечностей у визначенні власників земельних ділянок і викликати сумніви при інвестуванні в українські землі.

#### Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
2. Проект Закону про обіг земель сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=60724](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=60724)
3. Проект Закону про внесення змін до розділу Х "Перехідні положення" Земельного кодексу України [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=63045](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=63045)
4. Головний сайт управління Держгеокадастру [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://land.gov.ua>
5. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80>

УДК 332.64

### ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ

Бездєтко Д. О., студентка гр. МГЗп-171,

Коваленко С. В., к.п.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Земельні ресурси є одними з найважливіших для людини природними ресурсами, за допомогою яких створюється матеріальні цінності. Земля є природним об'єктом, який вже існує і не створюється людиною.

Відповідно до статті 2 Закону України "Про плату за землю" використання землі в Україні є платним. Плата за землею справляється у вигляді земельного податку або орендної плати, що визначається залежно від грошової оцінки земель.

Експертна грошова оцінка земельних ділянок проводиться суб'єктами оціночної діяльності у сфері оцінки земель відповідно до вимог Закону України "Про оцінку майна, майнових прав і професійну оціночну діяльність в Україні" (2658-14), а також інших нормативно-правових актів та державних стандартів, норм і правил [1]. Експертна грошова оцінка проводиться у відповідності до методик, затверджених Кабінетом Міністрів України. З метою економічного регулювання земельних відносин при укладанні цивільно-правових угод, передбачених законодавством України.

Згідно з Методикою експертної грошової оцінки земельних ділянок, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 16 червня 1999 р. № 1050, проводиться експертна грошова оцінка земельних ділянок, на яких знаходяться об'єкти нерухомого майна, в тому числі об'єкти незавершеного будівництва та законсервовані об'єкти, що приватизовані (відчужені) відповідно до законодавства України.

В результаті здійснення експертної грошової оцінки земельних ділянок визначається їх оцінна вартість, яка враховується під час встановлення:

- ціни продажу земельної ділянки;
- стартової ціни продажу земельної ділянки на конкурентних засадах.

Оцінна вартість земельної ділянки визначається виходячи з її характеристики та властивостей, правового режиму, місцезнаходження, а також з урахуванням економічної ситуації, що склалася на ринку відносно попиту, пропозиції, рівня цін, товарних запасів, становища основних фірм конкурентів. При проведенні експертної грошової оцінки земельної ділянки використовується не менше трьох методичних підходів. В Україні найбільш поширеними методами є:

- зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок;
- врахування витрат на спорудження об'єктів нерухомого майна на земельній ділянці;
- капіталізація чистого доходу;

Процедура проведення експертної оцінки – це впорядкований процес, який передбачає вирішення задачі, обґрунтування методики, інформаційної бази та визначення, враховуючи вказані складові, реальну



вартість земельної ділянки. Найважливішими складовими є визначення інформаційної бази та вибір доцільних методичних підходів оцінки [2]. Інформаційною базою для оцінки земельних ділянок є відомості державного земельного кадастру (про правовий режим земельних ділянок, функціональне використання, їх бонітетна, економічна та грошові оцінки, місцезнаходження, кількісна і якісні характеристики); дані обласних зональних агрохімілабораторій (результати агрохіміобстеження); проект відведення земельної ділянки; відомості про природні та екологічні властивості земельної ділянки (природні і набуті в процесі її цільового використання) [3].

Метод експертної грошової оцінки дає об'єктивну характеристику про якісні і кількісні сторони об'єкта прогнозування на основі обробки та аналізу сукупності індивідуальних думок експертів. Експертну грошову оцінку проводять спеціальні центри експертизи, наукові інформаційно-аналітичні центри, лабораторії експертів, експертні групи і окремі експерти. В даний час їх діяльність актуалізується, оскільки нестабільність у суспільстві, а також у соціальній сфері породжує необхідність в науковому аналізі для визначення виходу з кризової ситуації. Експертні організації створюються при державних установах і службах, а також на громадських засадах, в комерційних структурах, навчальних центрах.

*Перевагою* експертної оцінки земельне є відносна простота для прогнозування практично будь-яких ситуацій, у тому числі в умовах неповної інформації. Важливою особливістю цього методу є можливість прогнозувати якісні характеристики ринку, наприклад: зміна соціально-політичного становища на ринку або вплив екології на виробництво та споживання тих чи інших об'єктів.

До *недоліків* експертної оцінки земель належать: суб'єктивність думок експертів та обмеженість їхніх суджень.

#### Список використаних джерел

1. Стаття 2 закону України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2658-14>.
2. Кабінет Міністрів України. «Про експертну грошову оцінку земельних ділянок» [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України // Київ. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-%D0%BF>.
3. Сайт Держгеокадастру України [Електронний ресурс]- Режим доступу. ...<http://land.gov.ua/>

УДК 621.923.42

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЕЛЬ РЕКРЕАЦІЙНОГО ФОНДУ ТА ПРОБЛЕМИ, ПОВ'ЯЗАНІ З НИМ

Васько А. В., студ. гр. МГЗн-161.

Науковий керівник: Іванишин В. А., д.геол.н., професор

Значну роль у складі земельного фонду України займають землі рекреаційного призначення, особливість яких полягає в корисному впливі на здоров'я людини. Незважаючи на це землі рекреаційного призначення, як окрема категорія, були закріплені у Земельному кодексі України лише 25.10.2001 р.

Основним фактором віднесення земельних ділянок до земель зазначеної категорії є можливість їх використання для організації масового відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів [1].

До земель рекреаційного призначення належать різні за характером і організаційно-правовою формою землі. Землі рекреаційного призначення можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності. Право власності на землі рекреаційного призначення набувається та реалізовується в порядку, встановленому Земельним кодексом України [2].

Правовий режим земель рекреаційного призначення полягає у дотриманні порядку поведінки суб'єктів правовідносин з приводу їх використання. Виділяють загальний і спеціальний правовий режим земель рекреаційного значення [3].

Площа земель рекреаційного призначення в Україні є невеликою і становить близько 113,2 тис. гектарів або 0,2 % території країни. Відмінність земель рекреаційного призначення та земель інших категорій, які використовуються в рекреаційних цілях, полягає в тому, що останні мають подвійне цільове призначення: основне і додаткове.

Земельні ділянки водного фонду, лісогосподарського, оздоровчого, природно-заповідного та іншого природо-охоронного призначення також можуть входити до складу земель рекреаційного призначення. Зазначені категорії земель розмежовуються із землями рекреаційного призначення за основним цільовим призначенням, яке відіграє домінуючу роль [4].

Землі рекреаційного призначення у межах населених пунктів можуть входити до складу рекреаційних зон, що утворюються згідно з генеральними планами населених пунктів та іншою містобудівною документацією, а також з рішеннями органів місцевого самоврядування. Це землі міських лісів, парків, лісопарків, бульварів, скверів, сади житлових районів, мікрорайонів, набережні, спортивні комплекси, стадіони, басейни, соціально-культурні й природні об'єкти тощо.

У містобудівному законодавстві визначено основи забезпечення створення рекреаційних зон і визначення правового режиму земель рекреаційного призначення у межах населених пунктів. У цій сфері діють закони України "Про основи містобудування", "Про планування і забудову територій", "Про Генеральну схему планування території України". Згідно зі ст. 3 Закону "Про основи містобудування" і ст. 2 Закону "Про планування і забудову територій" планується функціональне зонування територій населених пунктів, зокрема виділення рекреаційних зон, що, зазвичай, охоплюють землі рекреаційного призначення [5].

**Висновки.** Невизначеність меж земель рекреаційного призначення, переплітання з землями водного фонду, лісогосподарського, оздоровчого, природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення призводить до плутанини під час проведення благоустрою, інвентаризації та використання цих територій.

Прийняття Закону України «Про землі рекреаційного призначення» дасть змогу в одному нормативному документі визначити всі терміни, особливості використання та межі земель пов'язаних з рекреаційним фондом.

Проведення інвентаризації земель рекреаційного призначення дає інформацію щодо кількісного і якісного складу земель цієї категорії. Тому необхідність проведення інвентаризації на загальнодержавному рівні дасть повну та точну характеристику земель рекреаційного фонду.

#### Список використаних джерел

1. Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р.
2. Земельний кодекс України
3. Лісовий кодекс України // ВВР України, 1994
4. Колодій П., Дума Ю., Кок З., «Визначення склад і використання земель рекреаційного призначення в Україні», ЛНАУ.
5. Каракаша І.І.. Земельне право України • Підручник / За ред. Погрібного О.О., 3-51 — К Істина, 2003 - 448 с.

УДК 322.2

## АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ РИНКУ ЗЕМЛІ В УКРАЇНІ

Волкова О. О., студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: **Коваленко С. В.**, к.пед. н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Реформування земельних відносин в Україні здійснюється з 1991 року. Основним принципом, який визначив напрям реформування, стало подолання монополії держави на земельну власність і встановлення багатосуб'єктності права власності на землю. Але у зв'язку з відсутністю досконалих інструментів регулювання ринку земель в Україні тимчасово встановлений мораторій (заборона на відчуження земельних ділянок сільськогосподарського призначення шляхом їх продажу), який обмежує конституційні права власників земельних ділянок, що закріплені частиною першою статті 90 Земельного кодексу України. Власники земельних ділянок мають право продавати або іншим шляхом відчужувати земельну ділянку, передавати її в оренду, заставу, спадщину. Мораторій постійно подовжується навіть незважаючи на те, що його існування стримує створення цивілізованого земельного ринку та замість вирішення існуючих проблем призводить до накопичення нових [1].

Проблеми формування ринку земель сільськогосподарського призначення досліджують багато вітчизняних вчених. Однак за наявності значної кількості ґрунтовних наукових досліджень залишається низка не вирішених та дискусійних питань, що потребують подальшого пошуку шляхів їх розв'язання.

З огляду на реалії ринку землі, який згідно з Конституцією України є основним багатством українського народу, думки науковців розходяться. І насамперед у питанні, чи існує в Україні ринок землі.

Згідно з даними Державного земельного кадастру загальна площа земель України становить 60,35 млн. га, з яких 41,5 млн. га (68,8% території) – землі сільськогосподарського призначення (в тому числі орна земля – майже 33 млн. га). Тобто близько 70% земель в Україні залишаються поза ринком. Чи можна вважати такий ринок повноцінним?

Конституція однозначно проголошує землю об'єктом права власності українського народу (ст. 13). Окрім цього, спеціально наголошено: земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави (ст. 14). Уважно придивившись до тих змін і новацій, які вніс у земельні відносини Земельний кодекс, можемо побачити, що:

1) земля поступово перестає бути об'єктом права власності народу, а стає об'єктом права власності фізичних і в перспективі – юридичних осіб;

2) держава не розробила засобів «особливої охорони» землі, а навпаки – успішно прощтовхуються спроби перетворити землю на звичайний товар.

Існує думка, що під ринком земель насамперед необхідно вбачати визначення вартості земельної ділянки. Так, М.Федоров підкреслює, що в основу земельного ринку має бути покладено не тільки визначення землі товаром з урахуванням її специфічних властивостей, а і включення землі як капіталу в економічний обіг на рівні з іншими засобами виробництва. Саме цей учений найточніше і найширше визначає поняття «ринку земель сільськогосподарського призначення», розглядаючи його як систему економіко-правових відносин, що

забезпечує його суб'єктам здійснення цивільно-правових угод з приводу переходу права власності на земельну ділянку або права користування нею з урахуванням попиту та пропозиції.

Доволі часто поняття ринку землі тлумачиться надто звужено і зводиться суто до операцій з її купівлі-продажу. А насправді це набагато ширше поняття, в основу якого покладено юридично-правові та економічні відносини, що виникають між суб'єктами ринку землі під час здійснення земельних операцій. Ось чому, визначаючи термін «ринок земель», необхідно усвідомлювати, що земля є капіталом, а ринок земель – елементом земельних відносин.

Запровадження повноцінного ринку земель сільськогосподарського призначення та його ефективного державного регулювання в Україні дозволить забезпечити реалізацію цілої низки важливих на сьогодні проблем, зокрема: □

- повноцінна реалізація права приватної власності та інших прав на земельні ділянки сільськогосподарського призначення всіма суб'єктами земельних відносин; □

- створення сприятливого ринкового середовища, що забезпечує постійний перехід прав на нерухоме майно до найбільш ефективних власників;

- кардинальне підвищення інвестиційної привабливості сільського господарства;

- раціональний перерозподіл та оптимізація використання земель сільськогосподарського призначення;

- встановлення об'єктивної ринкової власності земельних ділянок сільськогосподарського призначення у процесі їх економічного обороту;

- підвищення ефективності використання природно-ресурсного потенціалу земель сільськогосподарського призначення та забезпечення стратегічної продовольчої безпеки держави;

- безперешкодний доступ громадян до землі як ресурсу людського розвитку;

- збереження та створення робочих місць у сільській місцевості;

- стимулювання розвитку інститутів громадянського суспільства у питаннях захисту прав власників земельних ділянок.

Встановлення прозорого ринку земель сільськогосподарського призначення – це не тільки і не стільки їх продаж, це насамперед можливість ефективного управління, одним з варіантів якого є передача земельних ділянок у довгострокову оренду. Отже, «ринок землі» – це не тільки купівля і продаж, але й оренда, застава, обмін, дарування і спадкування приватизованої землі заради індивідуального збагачення.

Початковий етап земельної реформи передбачав роздержавлення землі, тобто передачу землі з державної власності у володіння колективним сільськогосподарським підприємством. Земля передавалася за умови, що згодом вона буде розпайована (розподілена) серед селян і розділена в натурі на земельні ділянки зі статусом приватної власності [2].

Станом на 1 січня 1992 року всі земельні угіддя в Україні знаходилися в державній власності. До 1 грудня 1999 року понад 6 мільйонів сільських жителів одержали сертифікати, що підтверджували їхнє право на виділення земельних часток (паїв) у приватну власність. Це символізувало завершення першого етапу земельної реформи.

Початковий період реформи був складним і тривалим, тому що реформа спонукала до корінних змін в способі мислення сільського населення, керівників сільськогосподарських підприємств і місцевих органів влади. Очікувати на швидкий результат не доводилося. Крім того, оскільки землі не були виділені в натурі, цей початковий період не привів до скільки-небудь значних змін у тенденціях сільськогосподарської діяльності і сільського життя.

Суттєвим результатом земельної реформи стала відмова держави від монопольного права власності на землю і передача земельних ділянок у приватну власність. За роки незалежності із державної власності юридичним особам і громадянам було передано понад половину земель країни. Протягом останніх років частка землі, що перебуває у приватній власності, продовжує збільшуватися.

У формах власності на сільськогосподарські угіддя відбулися значні зміни. Зараз у державній власності залишається 27,3 % сільськогосподарських угідь, які використовуються переважно для забезпечення наукової діяльності, в навчальних цілях, а також для насінництва, ведення племінного господарства, вирощування лікарських рослин, виробництва специфічних видів сільськогосподарської продукції. При цьому варто звернути увагу на те, що у приватну власність передаються переважно землі сільськогосподарського призначення, які становлять 2/5 земельного фонду України [3].

Наступний етап земельної реформи в Україні започатковано Указом Президента України від 3 грудня 1999 року № 1529/99 «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки». Указом передбачалася реорганізація колективних сільськогосподарських підприємств у господарські структури на принципах приватної власності. Відповідно до Указу, всі підприємства, що використовують землю для сільськогосподарських потреб, зобов'язані укладати договори про оренду з власниками землі (земельних часток (паїв)). Крім того, в Указі йдеться й про забезпечення протягом 2000-2002 років видачі державних актів на право власності на землю усім бажаючим власникам сертифікатів на право на земельну частку (пай) з відповідним виділенням земельних ділянок в натурі.

Наразі в Україні процес видачі власникам сертифікатів на право на земельну частку (пай) державних актів на право власності на землю триває. Іншими словами, власники земельних часток (паїв) виділяють свої земельні ділянки в натурі та отримують правовстановлюючі документи на цю землю. Станом на 1 липня 2007 року з 6,914 млн. селян, які набули право на земельну частку (пай), державні акти на право власності на землю отримали 6,080 млн. осіб або 89,2%. Видача державних актів близька до завершення в Сумській, Запорізькій, Дніпропетровській, Кіровоградській та Черкаській областях, де видано 98-99% державних актів на право власності на землю.

Широко використовується інститут оренди земель. Станом на 1 липня 2007 року в оренду здано близько 17 млн. га земель сільськогосподарського призначення та зареєстровано близько 4 млн. договорів оренди землі. Домінує переважно оренда на термін до 5 років.

Попри те, що реформування відносин власності в Україні обумовило радикальні зміни всієї системи економічних відносин суб'єктів господарської діяльності як на загальнодержавному, так і на галузевому рівнях, з'ясувалося, що протягом всіх років перетворень одне з найголовніших питань, а саме – створення ринку землі – залишилося нерозв'язаним і законодавчо неврегульованим.

#### Список використаних джерел

1. Земельний Кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III.
2. Дем'яненко С.І. Ринок сільськогосподарської землі в Україні: дозволити чи заборонити? — К.: Інститут економічних досліджень та політичних консультацій, 2006. — 15 с.
3. Офіційний сайт Державного комітету України по земельних ресурсах. // <http://dkzr.gov.ua>.

УДК 332.3

### ІНДЕКСАЦІЯ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ

**Ворона Т. О.**, студ. гр. ГЗ-161,  
**Щербак Ю. В.**, викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Земля – ресурс, який може приносити прибуток своєму власнику при його самостійній обробці та продажу отриманого врожаю, або шляхом передачі землі в оренду.

Орендна плата залежить від вартості врожаю, що можна виростити на земельній ділянці, з урахуванням всіх затрат, у т.ч. на підвищення якості землі, обробку, насіння, внесення добрив та захист від шкідників. Відповідно до ЗУ «Про оренду землі»[3] орендна плата встановлюється за згодою сторін і обов'язково має бути зазначена у договорі оренди землі та відноситься до істотних умов договору. Орендар може вимагати зменшення орендної плати, якщо якість землі погіршилася не з його вини, або власник приховав інформацію про якість землі. За умови покращення якості землі за свій рахунок власником існує вірогідність збільшення орендної плати.

Відповідно до Податкового кодексу України (ПКУ) [1], для визначення розміру податку та орендної плати використовується нормативно грошова оцінка (НГО) земельних ділянок. П. 271.1 ст. 271 ПКУ встановлено, що базою оподаткування є НГО земельних ділянок з урахуванням коефіцієнта індексації. Інформаційною базою визначення грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення є матеріали державного земельного кадастру (кількісна і якісна характеристика та економічна оцінка земель, бонітування ґрунтів).

Центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин за індексом споживчих цін за попередній рік щороку розраховує величину коефіцієнта індексації нормативної грошової оцінки земель, на який індексується НГО сільськогосподарських угідь, земель населених пунктів та інших земель несільськогосподарського призначення за станом на 1 січня поточного року, що визначається за формулою:

$$K_i = I : 100,$$

де I - індекс споживчих цін за попередній рік (ІСЦ).

У разі якщо індекс споживчих цін перевищує 115 відсотків, такий індекс застосовується із значенням 115.

ІСЦ — це показник, який характеризує зміни у часі загального рівня цін на товари та послуги, які купує населення для невиробничого споживання. Він є показником зміни вартості фіксованого набору споживчих товарів та послуг у поточному періоді порівняно з базисним.

У разі якщо ІСЦ не перевищує 100%, такий індекс застосовується із значенням 100. Розрахунок величини коефіцієнта індексації нормативної грошової оцінки земель, на який індексується НГО сільськогосподарських угідь, земель населених пунктів та інших земель несільськогосподарського призначення станом на 1 січня поточного року, щороку здійснює Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр) [2], про що інформує до 15 січня поточного року.

За офіційними даними Держгеокадастру [2], індекс споживчих цін за 2017 рік, що використовується для визначення коефіцієнта індексації НГО сільськогосподарських угідь, земель

населених пунктів та інших земель несільськогосподарського призначення, застосовується із значенням 100%, відповідно коефіцієнт індексації нормативної грошової оцінки за 2017 рік становить 1,0.

Коефіцієнт індексації НГО земель застосовується кумулятивно (підсумовуються з часом, розраховується шляхом перемноження коефіцієнтів індексації грошової оцінки землі за кожен рік з моменту останньої оцінки землі.) залежно від дати проведення НГО земель.

Коефіцієнти індексації НГО (рис. 1) земель становлять: 1996 рік – 1,703, 1997 рік – 1,059, 1998 рік – 1,006, 1999 рік – 1,127, 2000 рік – 1,182, 2001 рік – 1,02, 2005 рік – 1,035, 2007 рік – 1,028, 2008 рік – 1,152, 2009 рік – 1,059, 2010 рік – 1,0, 2011 рік 1,0, 2012 – 1,0, 2013 рік – 1,0, 2014 рік – 1,249, 2015 рік – 1,433 (крім сільськогосподарських угідь) та 1,2 для сільськогосподарських угідь (рілля, перелоги, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження), 2016 рік – для сільськогосподарських угідь (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища та перелоги) – 1,0, для земель несільськогосподарського призначення – 1,06. НГО земель за 2002, 2003, 2004 та 2006 роки не індексувалася.

Для отримання інформації про НГО конкретної земельної ділянки платникам слід звернутися із заявою до відповідного Центру надання адміністративних послуг (ЦНАП) при місцевих державних адміністраціях та органах місцевого самоврядування.

Законом України «Про внесення змін до ПКУ та деяких законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у 2018 році» від 07.12.2017 № 2245-VIII, внесені наступні зміни по оплати за землю[1] :

1. річна сума орендної плати за землі державної та комунальної власності не може бути меншою за розмір земельного податку:

- для земельних ділянок, нормативну грошову оцінку яких проведено, – у розмірі не більше 3% їх НГО, для земель загального користування – не більше 1% їх НГО, для сільськогосподарських угідь – не менше 0,3% та не більше 1% НГО;

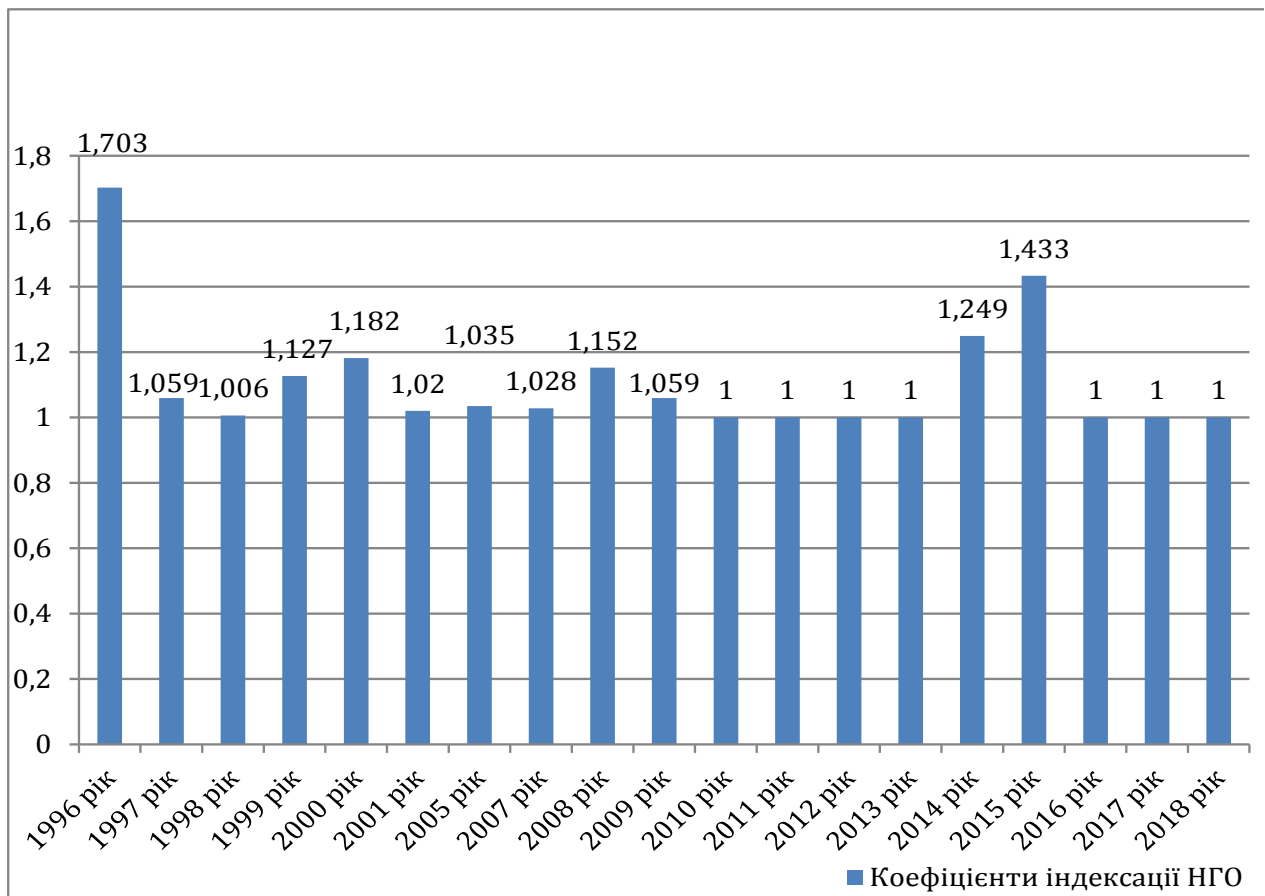


Рис. 1 Коефіцієнти індексації нормативної грошової оцінки

- для земельних ділянок, НГО яких не проведено, – у розмірі не більше 5% НГО одиниці площі ріллі по Автономній Республіці Крим або по області, для сільськогосподарських угідь – не менше 0,3% та не більше 5% НГО одиниці площі ріллі по Автономній Республіці Крим або по області;
- при визначені бази оподаткування земельним податком коефіцієнт індексації НГО за 2018 рік застосовується із значенням 1;
- встановлена фіксована ставка земельного податку для земель залізниць в межах смуг відведення

та гірничодобувних підприємств для видобування корисних копалин та розробки родовищ корисних копалин у розмірі 25% податку;

2. звільнення від сплати податку за земельні ділянки, передбачене для інвалідів I та II груп, поширюється на земельні ділянки за кожним видом використання у межах граничних норм;

3. звільнено від відповідальності фізичних осіб за несвоєчасну сплату земельного податку, якщо податковий орган у визначений Податковим кодексом строк не направив фізичній особі повідомлення-рішення на сплату;

4. до 1 лютого 2018 року центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин, направляє в електронній формі інформацію про НГО земельних ділянок, яка проведена станом на зазначену дату, до центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну податкову політику;

5. не пізніше 15 липня поточного року ДФС зобов'язана оприлюднювати на своєму офіційному веб-сайті зведену інформацію про нормативну грошову оцінку земель, яку проведено.

Аналізуючи представлені дані, приходимо до висновку, що питання індексації НГО земель регулюється ПКУ (ст. 289), величина коефіцієнта індексації розраховується за індексом споживчих цін на товари і послуги (індекс інфляції) за попередній рік. До них відносяться: продовольчі товари; одяг та взуття; житло та комунальні послуги; побутова техніка та предмети домашнього ужитку; охорона здоров'я; транспорт і зв'язок; тощо. Таким чином, з підвищенням рівня інфляції зростає грошова оцінка землі, земельний податок, орендна плата і в той же час не враховується рентний дохід, створюваний при використанні земель.

#### Список використаних джерел

1. Податковий кодекс України [Електронний ресурс] - режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>
2. Головне управління Держнеокадастру [Електронний ресурс] - режим доступу: <http://volynska.land.gov.ua/pro-indeksatsiiu-normatyvno-hroshovoi-otsinky-zemel/>
3. Оренда землі в Україні [Електронний ресурс] - режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>

УДК 528.1: 528:4

### АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ ВИМОГ ЩОДО ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

Горлова Г. М., студ. гр. МГЗн-161

Крячок С. Д., к.т.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Чинним законодавством України передбачено, що видачі правовстановлюючих документів на землю передують виділення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) та визначення її площі. Площа є ключовою величиною при здійсненні правочинів щодо земельних ділянок, проведенні грошової оцінки, визначенні розміру земельних платежів тощо. Крім того, площа є невід'ємною складовою метричної інформації державного земельного кадастру.

З огляду на потребу прискорення завершення земельної реформи, перспективи переходу до єдиного земельно-майнового податку, постійне підвищення базової вартості квадратного метра земної поверхні - питання точності визначення площ земельних ділянок є вкрай актуальним, оскільки землевласники та землекористувачі зацікавлені в максимально точному визначенні розмірів ділянки.

Відомо, що точність визначення площі земельної ділянки насамперед залежить від точності встановлення меж і визначення координат межових знаків. На сьогодні в Україні нормативно-правовими актами, що регулюють точність визначення координат кутів поворотів меж земельних ділянок є: «Положення про земельно-кадастрову інвентаризацію земель населених пунктів» [1], «Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками» [2], а також «Керівний технічний матеріал з інвентаризації земель населених пунктів (наземні методи)» [3]. При цьому, вимоги до точності визначення площ земельних ділянок наведено в документах [1, 3].

На території міст вимоги до точності визначення площ земельних ділянок насамперед повинні регламентуватись економічними факторами. Відповідно до нормативно-правових вимог [1, 3] допустима відносна похибка визначення площі не повинна перевищувати величини 1:1000 (що становить похибку в 0,1% від ціни земельної ділянки), а похибка планового положення точок знімальної основи і межових знаків – 0,10 м.

Згідно з пунктом 3.2.6 [1] для забезпечення необхідної точності відображення прийнятої облікової одиниці площі гранична похибка точок знімальної основи і межових знаків відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі не повинна перевищувати:

- у містах республіканського і обласного підпорядкування – 10 см;
- у містах районного підпорядкування і селищах – 20 см;

- у селах – 40 см.

Обліковою одиницею площі у різних типах населених пунктів прийнято:  $1\text{ м}^2$  (0,0001 га),  $15\text{ м}^2$  (0,0015 га) та  $100\text{ м}^2$  (0,010 га), відповідно.

Аналізуючи цей пункт, постає питання, як може бути одержана одна і та сама похибка точок знімальної основи і межових знаків земельної ділянки?

Також у пункті 3.2.6 [1] зазначено, що похибка взаємного положення суміжних точок межі не повинна перевищувати 0,1 мм у масштабі плану. Рекомендуються такі масштаби створення карт (планів), не дрібніше: 1:500 - у містах республіканського і обласного підпорядкування; 1:1000 – у містах районного підпорядкування і селищах; 1:2000 - у селах. Відповідно до наведених масштабів похибка взаємного положення суміжних точок межі залежно від типу населеного пункту буде 5 см, 10 см і 20 см, відповідно.

Але згідно з пунктом 3.3 [1] граничні похибки положення точок знімальних мереж відповідно до планової опори не повинні перевищувати: у містах республіканського і обласного підпорядкування- 0,1 м, у містах районного підпорядкування і селищах – 0,2 м, у селах – 0,4 м.

Тобто, за пунктом 3.2.6 [1], похибки взаємного положення суміжних точок межі повинні бути удвічі менші за граничну похибку точок знімальної основи і межових знаків відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі (ДГМ). Виникають сумніви з приводу відповідності дійсності наведених вимог. Автор праці [5] стверджує, що похибки взаємного положення суміжних точок межі фактично повинні бути більшими за граничні похибки точок межових знаків відносно найближчих пунктів ДГМ.

Крім того, в зазначених нормативних вимогах існує неузгодженість, пов'язана з тим що на остаточне значення площі впливає не лише точність визначення координат, а й такі фактори як: конфігурація земельної ділянки; кількість контурних точок та їх розташування; методика й прилади, які застосовуються для визначення площі; кореляційні залежності між похибками визначення координат точок тощо. В свою чергу відносна похибка визначення площ ділянки через те, що ця характеристика точності головним чином залежить від величини площі, не може бути показником точності координування меж [4].

Згідно з пунктом 4.3.7 [3], абсолютні граничні похибки визначення площі ділянки земної поверхні не повинні перевищувати наступних показників для земельних ділянок площею:

- до 0,10 га – до 1 м<sup>2</sup>;
- від 0,10 до 1,0 га – до 10 м<sup>2</sup>;
- від 1,0 до 10 га – до 50 м<sup>2</sup>.

Аналіз змісту цих трьох нормативних документів показує, що тільки в [3] вказуються значення абсолютних граничних похибок визначення площ земельних ділянок, але наведені інтервали площ доволі значні. Крім того, в населених пунктах, особливо у великих містах, існують земельні ділянки, площею понад 10 га.

Очевидно, що в наведених нормативно-правових вимогах є відмінності в інструктивних значеннях допустимих похибок. Якщо керуватись [3], то постає питання: яке допустиме значення похибки визначення площ повинно бути для земельних ділянок площею понад 10 га?. Крім того, аналіз нормативно-правових актів [1;2;3] доводить їх невідповідність сучасним вимогам ринкових земельних відносин і необхідність перегляду та вдосконалення цих документів стосовно точності визначення площ земельних ділянок.

#### Список використаних джерел

1. Положення про земельно-кадастрову інвентаризацію земель населених пунктів, затверджене наказом Державного комітету України земельних ресурсів від 26.08.1997 № 85.
2. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, затверджена наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 № 376, із змінами і доповненнями, внесеними наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 25.02.2011 № 117.
3. Керівний технічний матеріал «Інвентаризація земель населених пунктів (наземні методи)», затверджений наказом ГУГКК від 02.02.1993 № 6. – К., 1993.
4. Петров С.Л. Точність визначення положення меж та площ земельних ділянок для інвентаризації земель населених пунктів // С.Л. Петров, А.Л.Церклевич Геодезія, картографія і аерофотознімання : міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2011. С.62-67.
5. Рябчій В.А. Визначення допустимих значень середніх квадратичних похибок обчислення площ земельних ділянок у різних типах населених пунктів / В.А.Рябчій, В.В.Рябчій, М.В.Трегуб // Геодезія, картографія і аерофотознімання : міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2011. – Вип.75. – С. 157-167.



## АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІДРОМЕТРИЧНИХ РОБІТ НА ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ

Жебчук Д. В., студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: Крячок С. Д., к.т.н., доцент

Проведення робіт на водних об'єктах передбачає використання спеціальної техніки, яка забезпечить достатню точність вимірювання при мінімальних витратах. Тому найсучасніші розробки та удосконалення існуючих вимірювальних приладів покликані значно покращити можливості вимірювання характеристик поверхневих вод і динаміки потоку річок в цілому.

В теперішній час існує великий модельний ряд приладів, що випускають різні країни. Сучасні млиники різняться за технічними ознаками: напрямом осі обертання, устроєм лопатевого гвинта або ротора, устроєм контактного і лічильного механізмів, способу заглиблення приладу в воду, але найбільш перспективні є ультразвукові прилади. Вони можуть забезпечити високу ефективність, продуктивність і безпеку виконання робіт на великих акваторіях, за складних природних умов. У зв'язку з цим ціна виконання робіт є більш обгрутованою, ніж при використанні попередніх механічних аналогів.

Створенням та удосконаленням приладів для забезпечення гідрометричних робіт займалися відомі вчені: В. Д. Биков, А. В. Васильєв, В. В. Орлова, Г.В. Железняков, І. Ф. Карасьов та інші [1, 2, 3, 4].

Серед найбільш прогресивних електронних приладів, які змінюють спосіб вимірювання швидкості течії в річках, можна виділити акустичні доплерівські вимірювачі течії (ADCP) і прилади з застосуванням так званої великомасштабної гранулометрії зображення (LSPIV). Ці прилади дозволяють вимірювати швидкості в річках при вивченні складних геоморфологічних, гідрологічних та екологічних процесів річкових систем.

ADCP – це новий прилад, який зазвичай монтується на човнах (вниз), але може кріпитися дні (вгору) або на березі (в сторону). Головне, щоб датчик знаходився в контакті з водою для передачі і прийому звукових імпульсів. Звукові імпульси відбиваються від невеликих зважених часток або бульбашок, що рухаються в акустичних пучках [5]. Кожен акустичний імпульс від ADCP на човні проводить вимірювання швидкості течії по всій глибині потоку (рис. 1).

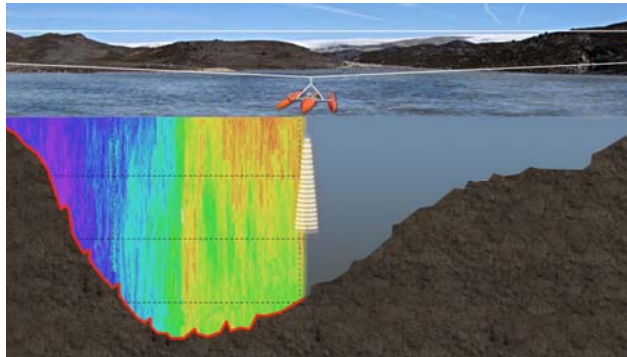


Рис. 1. Вимірювання швидкості течії по всій глибині потоку за допомогою акустичних імпульсів ADCP

ADCP, змонтовані на рухомому човні, можуть з відносною легкістю визначати багатокомпонентний профіль швидкості течії нижче човна, автоматично надаючи інформацію про швидкість, глибину річки та місцезнаходження самого човна. Розробники ADCP-приладів визначають точність вимірювань з похибкою в 0,25% для вимірювань швидкості течії за ідеальних умов [5].

LSPIV - це нова розробка, основана на методі з використанням зображень, а саме на вимірюванні швидкості зображення частинок (PIV). Циклічна точність зображення частинок значно поліпшила наші можливості для вимірювання миттєвих векторів швидкості в різних потоках, що створюються в лабораторних умовах [6]. LSPIV об'єднує чотири типові компоненти звичайного PIV: освітлення (Сонцем), розсіювання потоку, запис і обробка зображень. Оскільки зображення для LSPIV, як правило, записуються під похилим кутом, для зображень застосовується додаткова корекція. Процес вимірювання ініціюється шляхом фотографування поверхні води із стратегічно обраного положення (рис. 2).

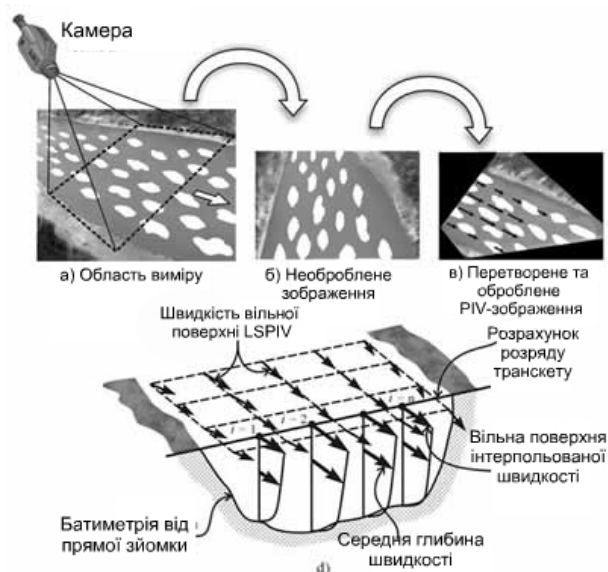


Рис. 2. Принцип LSPIV-технології

В наш час найбільш досконалими засобами вимірювання глибин є цифрові ехолоти, які забезпечують повну автоматизацію промірів. Ехолот – це прилад для визначення глибини водойми, а також обстеження природних об’єктів шляхом вимірювання часу від моменту посилення ультразвукового сигналу до моменту прийому відбитого сигналу. Головне завдання електроніки, яка знаходиться в ехолоті – виміряти цей час. Сигнали, які приходять в різний час від різних об’єктів, відображаються на кольоровому рідкокристалічному (або будь-якому іншому) екрані ехолота.

Типовим представником найсучасніших ехолотів, які використовуються при гідрометричних роботах – ехолот лінії Lowrance HDS-16 Carbon (рис. 3). Він об’єднує в собі ультра-чіткий 16-ти дюймовий сенсорний дисплей SolarMAX™ HD, новий високопродуктивний двоядерний процесор, двоканальний CHIRP сонар і подвійний мережевий ехолот, який використовує останні досягнення в області інтегрованих бездротових сервісних приладів [7]. Пристрій може вимірювати глибину до 1524 метрів і залежно від потреб, проводить зйомки в трьох режимах частот: 455/800kHz (StructureScan® 3D/HD), 40-60kHz, 85-145kHz, 130-210kHz (CHIRP) та 50kHz/83kHz/200kHz.

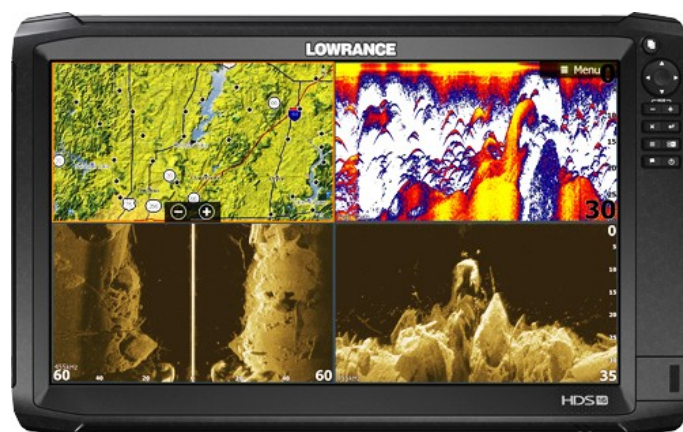


Рис. 3. Сучасний ехолот Lowrance HDS-16 Carbon

Також для підвищення рівня автоматизації процесу ехолотування широко використовують безпілотні системи проміру глибин річок [8]. Така система заснована на комбінуванні диференційного методу GPS-визначення координат промірного судна з методом ехолотування і методом радіокерування судном. Така система заснована на комбінуванні диференційного методу GPS-визначення координат промірного судна з методом ехолотування і методом радіокерування судном. За координатами промірного судна та даними ехолотування на центральній станції формується цифрова карта рельєфу дна промірної ділянки водойми, а також контролюється положення промірного судна на галсах.

Використання нового покоління приладів дозволить вивчати складні гідрометричні процеси, такі як взаємодія основного і заплавних потоків під час повеней, вплив потоків заплави на прибережну флору і фауну, еволюцію звивистих потоків і вплив гідротехнічних споруд на річкову екосистему. Одержання точних характеристик водності річок: швидкості течії та глибини, що забезпечуються новими приладами,

можуть сприяти достовірному гідрологічному прогнозу, своєчасному моніторингу, збереженню та відновленню водних ресурсів на території України.

На відміну від цифрових ехолотів, ADCP і LSPIV лише починають використовувати в Україні. Всі ці прилади широко застосовуються у всьому світі, тому переоцінити їхню перспективу в нашій державі з безліччю як малих так і великих річок, Чорним та Азовським морями досить важко. Хочеться вірити, що ні фінансові, ні бюрократичні проблеми не стануть на шляху такого важливого осучаснення автоматичних вимірювальних приладів з метою проведення гідрометричних та гідрологічних робіт на водних об'єктах.

#### Список використаних джерел

1. Карасев И. Г. Гидрометрия. / И. Г. Карасев, А.В. Шумков. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 345 с.
2. Быков В. Д. Гидрометрия. / В. Д., Быков, А. В. Васильев. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 444 с.
3. Орлова В. В. Гидрометрия. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 414 с.
4. Железняков Г. В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока. / Железняков Г.В., Неговская Т.А., Овчаров Е.Е. / Под ред. Железнякова Г.В. - М.: Колос, 1984. - 205с.
5. Marian Muste, Won Kim and Janice M. Fulford: Developments in Hydrometric Technology: New and Emerging Instruments for Mapping River Hydrodynamics, Vol 57 (3) - 2008.
6. SonTek, 2000: Doppler velocity log for ROV/AUV applications, SonTek Newsletter, 6 (1), SonTek, San Diego, CA, USA.
7. Сравнение эхолотов. Lowrance HDS-16 Carbon. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.navionika.com/content/view/887/128/>
8. Мамонтова Л.С. Безпілотна автоматизована система проміру глибин річок/ Л.С.Мамонтова, С.Д.Крячок //Геополитика и экогеодинамика регионов. – Симферополь: ТНУ. – 2014. Том 10, вып.1.– С.714-718.

УДК: 528.8

## РОЗВИТОК ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В УКРАЇНІ ТА ЙОГО ЗАВДАННЯ

Журба О. О., студ. гр. МГЗн–161

Науковий керівник: Іванишин В. А., д.геол.н., професор

Після проголошення незалежності Україна увійшла до складу самостійних космічних держав світу завдяки розвиненому науковому та виробничому потенціалу у космічній галузі та, зокрема, у створенні та використанні систем дистанційного зондування Землі. Значимість дистанційного зондування Землі зумовлена, насамперед, оперативністю огляду значних площ земної поверхні, можливістю спостереження за малодоступними районами наземними засобами та забезпечення повторних спостережень за територіями при необхідності.

Отримана під час дистанційного зондування Землі інформація необхідна для:

- 1) більш ефективного використання природних ресурсів і землекористування;
- 2) контролю за джерелами забруднення атмосфери, води та ґрунту;
- 3) вивчення особливо загрозливих природних явищ техногенних об'єктів;
- 4) опанування факторів, які мають вплив на формування погодних умов і клімату.

Для розвитку галузі дистанційного зондування Землі у лютому 1992 року Указом Президента України (Л. М. Кравчук) було створене Державне космічне агентство України [4].

В незалежній Україні було запущено природо-ресурсні бортові комплекси СІЧ-1, ОКЕАН-О, СІЧ-1М та інші, створено бортову апаратуру для знімання поверхні Землі та вимірювання характеристик іоносфери, наземну інфраструктуру управління польотом космічних апаратів, приймання та оброблення супутникових даних, розроблено методи та програмні засоби комп'ютерного оброблення космічних знімків.

Головним розробником бортових комплексів дистанційного зондування Землі в Україні є Державне конструкторське бюро «Південне», а виробником – Виробниче об'єднання «Південний машинобудівний завод». Системи дистанційного зондування Землі набувають ширшого використання в усіх сферах діяльності людини, тому виникає потреба їх удосконалення та створення нових систем для забезпечення кращих показників. Якраз тому цей напрям досліджень є актуальним [2].

**Дистанційне зондування Землі** - дослідження земної поверхні повітряними та космічними засобами, які оснащені різними видами знімальної техніки. У процес отримання даних про земну поверхню входить зондування та запис даних про відбиту або випромінювану об'єктами енергію з метою подальшої її обробки, аналізу та практичного застосування. Для проведення знімання знімальну апаратуру встановлюють на носій, який підіймає її на необхідну висоту, а також переміщує відносно поверхні Землі [5].

Однією з вимог до даних дистанційного зондування Землі є своєчасне одержання актуальних просторових даних про земну поверхню.

Новітні дистанційні методи базуються на реєстрації як власного, так і відбитого об'єктами випромінювання. Для об'єктів суші найбільше значення має відбите сонячне випромінювання, яке характеризується його яскравістю [6].

Існуючі зараз види дистанційного зондування можна поділити на активні та пасивні (Рис. 1).

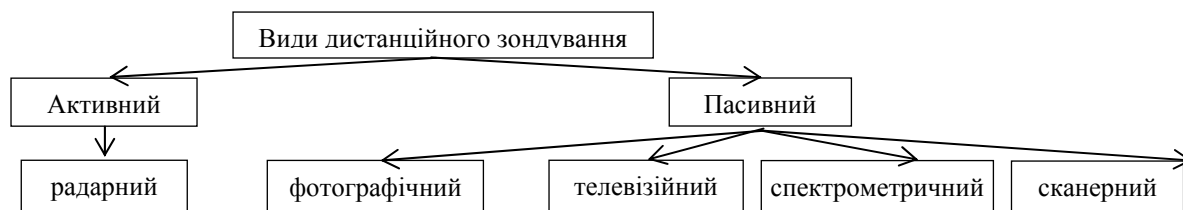


Рис. 1. Види дистанційного зондування

Пасивні методи використовують природне, відбите(вторинне) теплове випромінювання Землі, зумовлене радіацією Сонця.

Під активними розуміють радарні системи тому, що вони самі посилають сигнал на територію, що досліджується, тобто через антени надсилають на Землю високочастотні сигнали, а відбитий сигнал приймають і зберігають.

«Іоносат»–перспективний український супутниковий проект, завданням якого є моніторинг динаміки іоносфери в інтересах фундаментальних наук та аналізу поточного стану «космічної погоди».

Бортовий комплекс облаштовують науковою технікою для структурного вивчення характеристик електромагнітних полів і параметрів нейтральної атмосфери та іоносферної плазми.

Зараз підготовка проекту «Іоносат» вступила в завершальну фазу. Запуск супутника можливий вже у 2018 році. Проте недостатнє бюджетне забезпечення стримує проект та і сам розвиток дистанційного зондування Землі в нашій країні. У 2017 році робітники конструкторського бюро «Південне» почали збір підписів з вимогою до Верховної Ради прийняти законопроект з порятунку промисловості в рамках програми «Нової індустріалізації». На фінансування державної цільової науково-технічної космічної програми та держзамовлення у космічній сфері на 2017 рік виділено лише 29 млн. грн. Це у вісім разів менше ніж в попередньому році (223,6 млн. грн.). Цієї суми недостатньо для продуктивної роботи та розвитку космічної сфери.

Зараз у Центральному конструкторському бюро«Арсенал»створено новий оптико-механічний блок сканера з високою просторовою розрізненістю. Передбачено чотири канали–один панхроматичний і триспектральні. З висоти орбіти 670км панхроматичний канал має розрізненість не менше 2,5м і ширину смуги захоплення не менше 30км у спектральному діапазоні 0,50–0,89мкм. Спектральні канали мають розрізненість не гірше 8м і ширину смуги захоплення не менше 29км у діапазонах 0,50–0,59, 0,61–0,68 та 0,79–0,89мкм.

Стратегія нової Національної космічної програми України полягає у виведенні на орбіту постійно діючого угруповання бортових комплексів типу СІЧ. Проглядається тенденція зменшення розмірів бортових комплексів та збільшення швидкості передачі інформації по каналу бортовий комплекс–наземний інформаційний комплекс [2].

Галузь дистанційного зондування Землі потребує динамічного розвитку, постійного вдосконалення технологій та розширення ринку продукції дистанційного зондування, впровадження світового досвіду в реалії нашого сьогодення.

Світовий і вітчизняний досвід космічної діяльності дає підстави стверджувати, що основними положеннями перспективного розвитку дистанційного зондування Землі в Україні є такі:

- курс на потреби користувачів;
- системність та комплексність у проведенні досліджень та їх практичному впровадженні;
- функціональна завершеність комплексів та деталей дистанційного зондування Землі;
- забезпечення інтегрування з іншими програмами та системами.

Здійснення цих положень мусить сприяти насамперед досягненню таких цілей:

- створенню системи стабільного та безупинного забезпечення даними дистанційного зондування Землі суб'єктів виробничо–господарської, наукової та управлінської діяльності;
- подальшому розвитку аерокосмічної галузі, покращенню космічної системи спостереження Землі «СІЧ»;
- створенню безупинно діючої результативної системи підготовки та удосконалення фахівців з дистанційного зондування Землі;
- закріпленню міжнародного статусу України як космічної держави [1,3].

Для подальшого розвитку дистанційного зондування Землі в Україні в першу чергу необхідно виконати наступні завдання:

- 1) створити державну систему дистанційного зондування Землі і відпрацювати її взаємодію з іншими державними та міжнародними системами;
- 2) створити методичне та програмне забезпечення для підтримки державних і галузевих програм з моніторингу навколишнього природного середовища.

3) провести наземні та підсупутникові (авіаційні) калібрувально-звіркові роботи на українських наземних та морських полігонах, результати яких можуть слугувати також для калібрування матеріалів зйомок із міжнародних космічних апаратів.

4) нормалізувати взаємодію міжнародного співробітництва з міжнародними організаціями та програмами.

5) удосконалити науково-методичні, інформаційні та науково-видавничі роботи, тобто організувати проведення конференцій, семінарів і виставок, видання науково-технічних, навчально-методичних та довідково-інформаційних матеріалів, сприяти комерціалізації даних та підготовці кадрів з дистанційного зондування Землі.

Дистанційне зондування Землі в Україні на сьогоднішній день переживає скрутні часи через ряд причин. Основною економічною ситуацією в країні. Останніми роками установам та організаціям, які займаються дистанційним зондуванням не надавалося необхідне фінансування. Через це, провідні фахівці покидають свою роботу в Україні та виїжджають за кордон, де свої вміння та знання використовують на благо іншої країни. Не виконувалися завдання з вдосконалення вже існуючих методів та систем, які заплановані у програмах розвитку. Значною мірою розвинена технологія дистанційного зондування Землі стане інструментом, який забезпечить розв'язання задач, що принесе успіх для країни в умовах сучасного ринку: наявність своєчасної об'єктивної інформації, дасть змогу приймати ефективні управлінські рішення у сфері сільського господарства, охорони довкілля, оборони, моніторингу поверхні та водних ресурсів, геодезії, землеустрою, кадастрі, метеорології тощо та створить можливість реалізувати ці рішення на практиці.

#### Список використаних джерел

1. В.І. Лялько, М.О. Попов Стан та перспективи розвитку дистанційних методів дослідження Землі в Україні // Геологічний журнал. — 2011. — № 1.
2. Горбатий І. Перспективи розвитку дистанційного зондування Землі в Україні та світі // Комп'ютерні технології друкарства. — 2011. — № 25. — С. 135 — 142.
3. Загальська О. Внесок дистанційного зондування Землі в Україні у розвиток ландшафтознавства / О. Загальська // Вісн. Львів. ун-ту. — Сер. Географічна. — 2014. — Вип. 48. — С. 3 — 11.
4. Космічна діяльність України: результати та перспективи. ДКАУ, 2002. — 48 с.
5. [https://studopedia.ru/4\\_139918\\_ponyatie-distantsionnogo-zondirovaniya.html](https://studopedia.ru/4_139918_ponyatie-distantsionnogo-zondirovaniya.html)
6. <http://www.studfiles.ru/preview/5462889/>

УДК 332.3

### ДИНАМІКА ОРЕНДНОЇ ПЛАТИ ЗА ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Зимовець Д. В., студ. гр. ГКЗ-141,

Щербак Ю. В., викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Володіння земельною ділянкою на праві оренди - один із можливих способів користування землею, який останнім часом набуває все більшого попиту. Згідно з [3], оренда землі - це засноване на договорі строкове платне володіння і користування земельною ділянкою, необхідною орендареві для провадження підприємницької та іншої діяльності.

У «Перехідних положеннях» Земельного кодексу України [1] визначено, що до набрання чинності законом про обіг земель сільськогосподарського призначення, але не раніше 1 січня 2019 року, забороняється:

- внесення права на земельну частку (пай) до статутних капіталів господарських товариств;
- купівля-продаж земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності, крім вилучення (викупу) їх для суспільних потреб;
- купівля-продаж або іншим способом відчуження земельних ділянок, зміна цільового призначення земельних ділянок для ведення товарного сільськогосподарського виробництва та виділених в натурі (на місцевості) земельних часток (паїв) для ведення особистого селянського господарства.

За даними Держгеокадастру [2], в середньому по Україні, громадяни-власники паїв у 2016 році отримали 1093,4 грн/га орендної плати. Станом на 01.01.2016 цей показник складав 862 грн/га: найвища орендна плата зафіксована в Полтавській (2243,2 грн/га), Черкаській (2215,5 грн/га) та Харківській (1603 грн/га) областях; найдешевше користування землею обходилося в Київській (533,4 грн/га), Закарпатській (596 грн/га) та Тернопільській (672,3 грн/га) областях. Загальна площа земель, переданих за договорами в оренду, складає 16,5 млн гектарів, зауважимо, що середня орендна плата за рік зросла на 27%.

Середня орендна плата за передані на конкурентних засадах ділянки із земель сільськогосподарського призначення державної власності станом на 01.01.2017 склала 2249,8 грн/га. В середньому за останній рік державні землі здавалися в оренду майже вдвічі дорожче, ніж приватні. Для порівняння, орендна плата за землі державної власності, передані в користування на безконкурентних засадах за договорами минулих періодів, - всього 940 грн/га.

У 2017 році, в середньому по Україні, власники паїв отримали 1369 грн/га (станом на 01.01.2017 – 1093,4 грн/га). Найвища орендна плата за паї зареєстрована по Черкаській (2961,8 грн/га), Полтавській (2553 грн/га), Харківській (2111 грн/га) та Сумській (2100,2 грн/га) областях; найнижча у Закарпатській (718,9 грн/га), Запорізькій (794,7 грн/га), Миколаївській (825,8 грн/га) та Херсонській (842,3 грн/га) областях. Загальна площа земель сільськогосподарського призначення, переданих в оренду, складає 16,9 млн. гектар, а підвищення орендної плати за рік складає 25%.

Середня орендна плата за передані на земельних аукціонах ділянки із земель сільськогосподарського призначення державної власності станом на 01.01.2018 склала 2793,2 грн/га, тоді як станом на 01.01.2017 показник становив 2249,8 грн/га (зростання за рік - 24%). Ще більший розрив спостерігається у порівнянні з орендною платою за землі державної власності, передані в користування на безконкурентних засадах за договорами минулих періодів. Станом на 01.01.2018 цей показник в середньому по Україні становив всього 1053 грн/га (рис. 1, рис. 2).

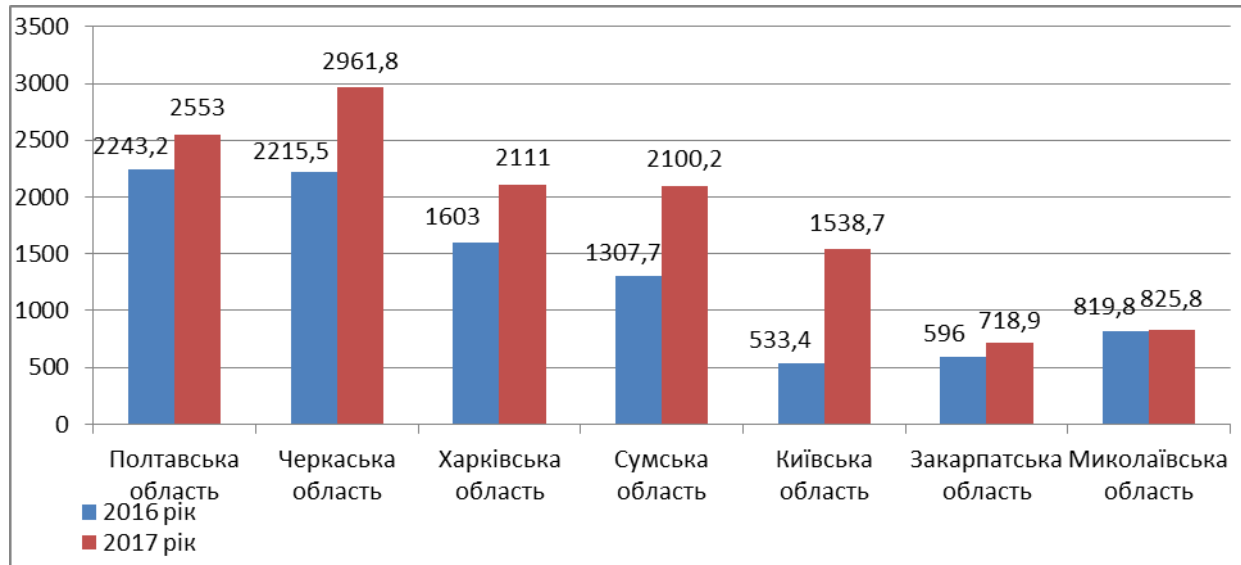


Рис.1. Орендна плата за землі сільськогосподарського призначення (грн/га) в 2016-2017 р.р.

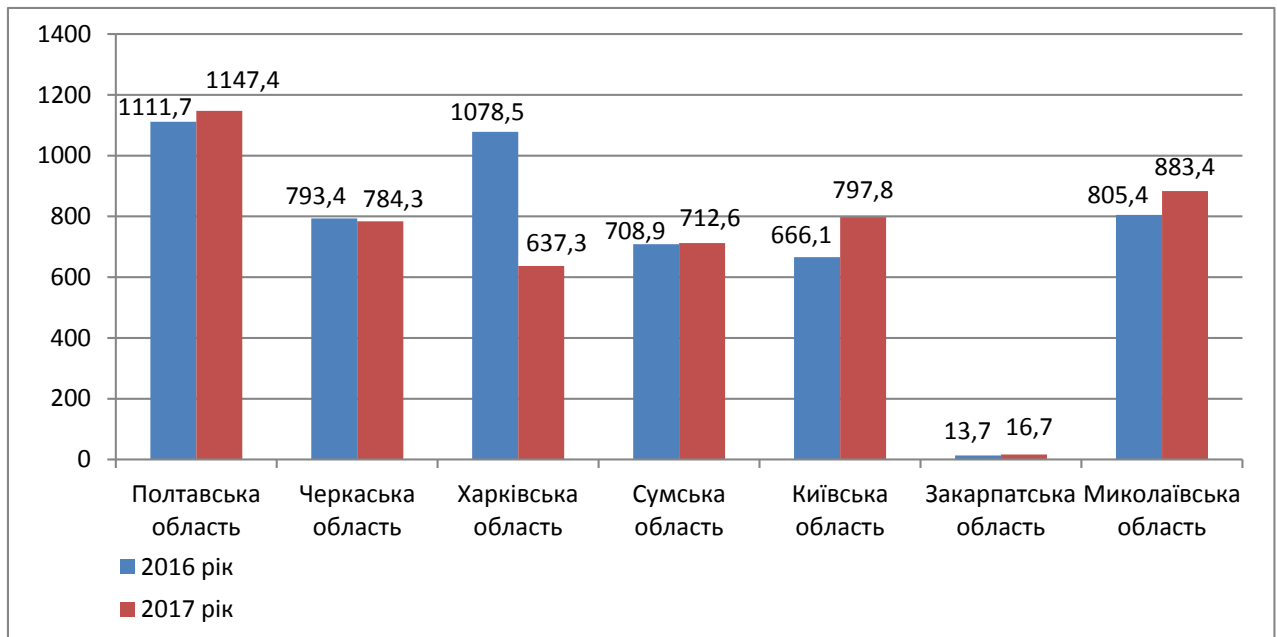


Рис.2. Загальна площа земель, переданих в оренду за договорами (тис.га) в 2016-2017 р.р.

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновки, що за останні роки в Україні стрімко зростає активність громадян, стосовно взяття сільськогосподарських земель в оренду. Аналізуючи розмір орендної плати за 2016 та 2017 роки, варто зазначити, що її зростання за рік складає 25%. Це дуже

непоганий показник динаміки, однак в абсолютних цифрах вартість оренди все ще залишається критично низькою та неспівставною із доданою вартістю, яку генерує земля.

#### Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
2. Головний сайт управління Держгеокадастру [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://land.gov.ua>
3. Закон України «Про оренду землі» [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/161-14>

УДК 631.2

## ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ

Кондратюк Р. М., студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: Іванишин В. А., д. геол. н., проф. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Земля серед інших матеріальних цінностей є першою передумовою і природною основою виробництва, з її ґрунтовим покривом, надрами, лісами, водами займає головне місце в розвитку суспільного виробництва і продуктивних сил.

В сільському господарстві виступає як предмет праці у випадку, коли людина впливає на її верхній шар – ґрунт і створює необхідні умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур для отримання високого урожаю. Одночасно земля є і знаряддям праці, коли при вирощуванні рослин поліпшуються важливі природні властивості ґрунту для отримання сільськогосподарської продукції. Отже, земля є активним засобом виробництва в сільському господарстві. Саме тому, раціональне та ефективне використання земельних ресурсів має велике значення для розвитку національної економіки загалом, а також для виробництва сільськогосподарської продукції, зокрема.

Раціональне використання сільськогосподарських угідь і вдосконалення земельних відносин в аграрному секторі економіки України було предметом дослідження таких відомих українських вчених як С.М. Волков, П.Т. Саблук, М.М. Федоров, В.Г. Андрійчук, А.М. Третяк та інші. Проте ці проблеми залишаються актуальними, потребують подальших глибоких досліджень і за їх результатами розробки рекомендацій для забезпечення ефективного вирішення проблем землекористування.

Земля - це обмежений ресурс. В умовах, коли природні ресурси обмежені, а потреби населення постійно зростають, підвищення економічної ефективності їх використання набуває першочергового значення. Ефективна система сільськогосподарського землекористування має базуватися на охороні і розширеному відтворенні земельно-ресурсного потенціалу. Але сучасне землекористування в Україні носить відбиток колишніх екстенсивних методів господарювання. В аграрній сфері економіки і зараз діють неринкові методи управління, законодавчих обмежень права приватної власності.

Досить гостро постає питання збереження територій, природних ландшафтів, що виконують важливі екосистемні функції. З цього приводу, Третяк А.М. зауважує: «Не розробляються сівозміни на землях сільськогосподарських підприємств і, як результат, – деградація ґрунтового покриву деяких територій досягла критичного стану»[2, с.14]. За таких умов, проблема запровадження сталого землекористування в Україні може бути вирішена, передусім, за рахунок удосконалення та посилення дієвості державного управління земельними ресурсами.

Земельні ресурси Чернігівської області є одним із найбільш вагомих економічних активів України, унікальних за своїми властивостями. Земельний фонд області складає 3190,3 тис. га. З них 2068,4 тис. га (64,8 %) займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель. Характерним для області є, порівняно з іншими регіонами, середня розораність території: орні землі становлять 44,8 % території області і 68,4 % від площі сільськогосподарських угідь. Загалом і природний потенціал земельних ресурсів Чернігівської області є вищий ніж в інших областях України.

Підвищення ефективності використання сільськогосподарських угідь на основі раціональної і ефективної системи землеробства можна досягти при виконанні таких умов:

- раціональної обробки ґрунту;
- регулювання водного режиму;
- системи заходів щодо захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії;
- боротьби з переущільненням ґрунту;
- боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами сільгоспкультур;
- вапнування кислих і гіпсування засоленних ґрунтів;
- покращення природних кормових угідь (сіножатей, пасовищ);
- ведення систем сівозмін;



- удосконалення системи насінництва;
- організаційно-економічних і соціальних заходів.

Постійне збільшення продуктивної сили землі є актуальною проблемою не лише місцевого, а й загальнодержавного значення. Від успішного вирішення цієї проблеми залежать темпи розвитку галузей народного господарства, рівень добробуту населення, економіка країни загалом. Тому особливо актуальним постає питання чіткої державної політики щодо земель сільськогосподарського призначення, основних напрямів та механізмів удосконалення регулювання земельних відносин у аграрному секторі економіки, впорядкування землекористування.

Регулювання земельного обороту для подальшого його розвитку має стати першочерговим завданням держави і бути спрямоване на забезпечення раціонального та ефективного використання земель, особливо цінних земель сільськогосподарського призначення, на захист прав власників та користувачів земельних ділянок, на охорону земель через нормативно-правове забезпечення, адміністративний та економічний вплив. Основними документами, що мають забезпечити реалізацію заходів із землеустрою у сільському господарстві на тривалу перспективу, повинні стати цільові програми (державного, регіонального та місцевого рівнів).

Таким чином, підвищення ефективності використання сільськогосподарських угідь є однією з найважливіших національних проблем, успішне вирішення якої сприятиме ефективному функціонуванню аграрних підприємств. З урахуванням ситуації, що склалася, політика земельних відносин повинна бути спрямована не на зміну земельної власності, а передусім на створення умов для ефективного екологічно безпечного землекористування, підвищення родючості ґрунтів та зростання сільськогосподарського виробництва, сучасної і якісної рекультивації порушених і забруднених земель.

#### Список використаних джерел

1. Другак В. М. Нова парадигма управління земельними ресурсам та землекористуванням в Україні /В. М. Другак // Земельне право України. – 2012. – № 2. – С. 14–21.
2. Третяк А.М. Стратегія реформування земельної політики в Україні на сучасному етапі / А.М. Третяк // Землепорядний вісник. – 2014. – № 6. – С. 12–20.

УДК 332.2

## ЗДІЙСНЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ СІЛЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Кононенко Н. Ю., студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: **Коваленко С. В.**, к.пед.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Виконання на належному рівні управлінських функцій держави щодо планування, моніторингу та контролю за використанням та охороною земель залежить від наявної повної, об'єктивної та достатньої інформації щодо них. Важливим джерелом отримання такої інформації є проведення інвентаризації земель.

Інвентаризація земель – це сукупність заходів спрямованих на перевірку і документальне підтвердження наявності стану, земельних ресурсів, або землеволодінь чи землекористувань або конкретної земельної ділянки.

Виконання робіт з інвентаризації земель с/г призначення розроблено відповідно до положень Земельного кодексу України, статті 35 Закону України «Про землеустрій» та інших нормативно-правових актів в галузі використання та охорони земель. Підставою для проведення робіт з інвентаризації земель є рішення відповідного органу виконавчої влади [2].

Метою проведення інвентаризації земель с/г призначення є виявлення земель, що використовуються та не використовуються для с/г виробництва, використовуються нерационально або не за цільовим призначенням, виявлення деградованих і забруднених с/г угідь, створення інформаційної бази для ведення державного земельного кадастру, обігу земель і регулювання земельних відносин.

Замовниками робіт з інвентаризації земель с/г призначення виступають органи виконавчої влади та місцевого самоврядування, власники землі або землекористувачі.

Фінансування проведення таких робіт здійснюється за кошти бюджетних асигнувань, кошти власників землі та землекористувачів та інших джерел незаборонених законодавством України.

Виконавцями робіт з інвентаризації земель с/г призначення є спеціалізовані підприємства та організації які отримали відповідні ліцензії.

Завданнями інвентаризації земель с/г призначення є:

- визначення кількісного складу земель;

- отримання даних для виготовлення технічної документації з оформлення документів, що посвідчують право власності або право користування земельними ділянками, які раніше були надані юридичним та фізичним особам;

- одержання достовірної інформації для вирішення питань щодо припинення права користування земельними ділянками, які використовуються не за цільовим призначенням, з порушенням земельного законодавства і встановлених вимог або ж нераціонально;

- вирішення питань, щодо розбіжностей місцеположення, форми або розміру земельної ділянки, яка фактично знаходиться у користуванні, та ділянки, яка раніше була надана у користування;

- аналіз фактичного використання земельних ресурсів;

- одержання інших даних, необхідних для ведення державного земельного кадастру;

- надання інформації для обчислення земельного податку та орендної плати;

- визначення наявних обмежень та обтяжень щодо використання земельних ділянок [3].

Для того, щоб провести якісну інвентаризацію земель необхідно виконати комплекс робіт, який включає наступні етапи:

- підготовчі роботи;

- топографо-геодезичні роботи;

- камеральні роботи;

- складання і оформлення технічної документації;

- погодження та затвердження технічної документації.

Підготовчі роботи включають збір та аналіз виконавцем вихідних даних для проведення інвентаризації земель, складання робочого інвентаризаційного плану.

Топографо-геодезичні роботи виконуються в єдиній державній системі координат або похідній від неї з метою визначення або уточнення меж земельних ділянок, обмежень (обтяжень) у їх використанні та угідь, які потребують уточнення або за якими неможливо визначити такі межі під час виконання підготовчих робіт.

Камеральні роботи передбачають оброблення даних, отриманих в результаті виконання топографо-геодезичних робіт.

Технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель включає:

1. Технічне завдання на виконання робіт з інвентаризації земель.

2. Пояснювальну записку, яка повинна містити інформацію про:

- загальну характеристику земельної ділянки

- назву розпорядчого документа,

- загальну площу земельної ділянки,

- перелік вихідних пунктів геодезичної основи;

- опис методів знімання та перелік інструментів, за допомогою яких було виконано топографо-геодезичні роботи;

- опис складу земельних

- порядок зберігання технічної документації.

3. Текстові матеріали:

- рішення органів виконавчої влади

- копії документів, що містять вихідні дані

- матеріали топографо-геодезичних вишукувань;

- реєстри земельних ділянок;

- пропозиції щодо узгодження даних,

4. Графічні матеріали складаються згідно з вимогами чинних нормативних документів України.

Виготовлена в установленому порядку технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель подається на затвердження замовнику. Погоджена у такий спосіб технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель затверджується органами, які прийняли рішення про проведення інвентаризації. Затверджені матеріали інвентаризації є підставою для внесення відомостей (змін до них) до Державного земельного кадастру [1].

При проведенні інвентаризації, часто не враховуються питання використання не за призначенням територій, відведених під промислову забудову, випадки нераціонального використання землі, самовільного захоплення ділянок і будівництва споруд, недотримання будівельних, санітарних, протипожежних норм і правил при опануванні та експлуатації відведеної території, а також інші питання, включаючи накопичення в необхідному обсязі матеріалів для створення автоматизованого банку даних по промисловим територіям.

На сьогодні обсяг виконаних робіт з інвентаризації земель є недостатнім, що обумовлено як недофінансування з боку держави, так і браком зацікавленості у їх виконанні на місцях. Ця проблема потребує уваги як з боку органів державної влади, так і органів місцевого самоврядування [4].

Тому проведення якісної інвентаризації сільськогосподарських земель в подальшому приведе до:

- використання сільськогосподарських земель раціонально;
- призведе до встановлення кількісних і якісних характеристик земель;
- забезпечить ефективність використання земель;
- підвищить ефективність використання земель;
- прискорить проведення розмежування земель державної та комунальної власті.

Це дасть змогу органам державної влади і органам місцевого самоврядування приймати ефективні управлінські рішення за рахунок надходжень коштів у відповідний бюджет.

#### Список використаних джерел

1. Дорош О.С. Інвентаризація земель: методичні підходи до її проведення / О.С. Дорош // *Агросвіт*. — 2015. — №11. С.24—30.
2. Горбатюк В.М. Інвентаризація земель. [Електронний ресурс] / В.М. Горбатюк, В.Н. Дмитрусенко// Містобудування та територіальне планування. — 2007. — №55. — Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/MTP/2007\\_55/pdf/3245\\_gbat.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/MTP/2007_55/pdf/3245_gbat.pdf)
3. Каложний М.Н., Дорош Й.М. Науково-методичні засади інвентаризації земель сільськогосподарського призначення / М.Н. Каложний, Й.М. Дорош // *Землепорядний вісник*. — 2011. — № 6. — С. 29—31.
3. Мартин А.Г. Інвентаризація земель: як її здійснювати у сучасних умовах/ Земельний союз України. 27.05.2011 р. / А.Г. Мартин [Елек тронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zsu.org.ua/index.php/andrijmartin/9120110527144838>.

УДК 528.3

## ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ

**Кривоберець В. В.**, студ. гр. МГЗн-161

**Крячок С. Д.**, к.т.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Перевагами використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в порівнянні з літаками є більш низька вартість виконання аерознімання, нагальність (завжди можна отримати інформацію про поточну ситуацію), об'єктивність (ортофотоплан складається неупереджено, у будь-який час можлива його повторна перевірка) і оперативність [1].

Історія безпілотних апаратів почалася швидше на воді ніж у повітрі. В 1899 році відомий винахідник, фізик та інженер Нікола Тесла сконструював і продемонстрував перший у світі радіокерований кораблик. Це не залишилося непоміченим в науковому середовищі і дало поштовх розвитку сфери керованих об'єктів.

Наступним безпілотним апаратом виявилось не судно, а літальний апарат. Військовий інженер і винахідник Чарльз Кеттерінг в 1910 році, натхненний успіхами братів Райт, запропонував створити літальний апарат, керований не людиною, а годинниковим механізмом, який у певний час скидав свої крила і падав на ворога. Кеттерінгу дали зелене світло і за допомогою фінансування з армії США йому вдалося створити кілька робочих моделей. На жаль, після декількох випробувальних польотів, які пройшли з перемінним успіхом, проект зійшов нанівець і в бойових діях під час Першої Світової війни розробка участі не брала.

Втім, по-справжньому проривним для безпілотних апаратів ХХ століття став 1933. Саме в цей рік, силами інженерів Великобританії, був розроблений перший БПЛА, який був багаторазового використання. Проект отримав назву DH.82V Queen Bee. БПЛА являли собою відреставровані моделі біпланів Fairy Queen, якими дистанційно управляли з корабля по радіо. І саме цьому БПЛА судилося стати літаком-мішенню для майбутніх асів і зенітників. DH.82V Queen Bee служив ВВС її Величності з 1934 року по 1943.

Природно, повз подібне нововведення під час Другої Світової війни не могли пройти ні Німеччина, ні СРСР, ні США. Німеччина використовувала керовані бомби Henschel Hs 293 і Fritz X, які були застосовані під час ведення бойових дій у Середземному морі. Проте в масове виробництво судилося потрапити не їм, а «літаку-снаряду» Фау-1, а з 1942 року - Фау-2. В 1941 році в СРСР був успішно застосований важкий бомбардувальник ТБ-3 в якості безпілотного літака для підризу мостів. Однак, освоїти випуск безпілотних апаратів не вдалося, незважаючи на спроби авіаконструктора Василя Нікітіна. Саме за його ініціативи був створений проект безпілотної ракети, чия дальність польоту становила від 100 км і більше при швидкості в 700 км / год. Але проект залишився лише на папері.

В США запустили в масове виробництво безпілотники Radioplane QQ-2, які використовували як літаки-мішені. Більш того, за час Другої Світової, фірма Radioplane створила для ВПС США майже 15 тисяч подібних БПЛА, в тому числі моделі QQ-3 і QQ-14. Однак найбільш успішною розробкою США можна вважати безпілотний ударний бомбардувальник Interstate TDR-1. Його можна порівняти лише з Фау-1 і можна вважатися першим у світі безпілотним літальним апаратом подібного типу для спеціалізації. По 1944 рік було випущено кілька модифікацій TDR-1: XTDR-1, TDR-1, XTD2R-1, XTD3R-1, XTD3R-2, TD3R-1. Однак, незважаючи на велику кількість модифікацій, у серійний випуск потрапили лише сам TDR-1 - більше 180 апаратів і TD3R-1 - замовлення в 40 апаратів.

На даний момент часу провідним лідером у розробці та застосуванні БПЛА вважається саме США. Досить сказати лише те, що в 2012 році безпілотні літальні апарати, що перебували на озброєнні ВПС США, склали 7494 штук, у той час як пілотованих апаратів налічувалось майже 11 тисяч.

За активністю розвитку технологій в даній сфері необхідно відзначити не тільки США, але і Росію, Ізраїль та Великобританію.

Історія розвитку цивільних дронів налічує набагато менше часу на відміну від своїх військових попередників. Перші цивільні БПЛА з'явилися лише в 2000 році. Темпи розвитку цієї окремої гілки вражають набагато сильніше. Так, в США пропонуються до виробництва не тільки великі безпілотні літаки, а й дрони для побуту [2]. Наразі цивільні БПЛА застосовуються для аерознімання, розвідки та виявлення радіоактивних могильників та викидів, у транспорті, будівництві, сільському господарстві, зв'язку та ін. [3].

#### Список використаних джерел

1. Ачасов А.Б., Ачасова А.О., Тігенко Г.В., Селіверстов О. Ю., Седов А.О / Щодо використання БПЛА для оцінки стану посівів // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія "Екологія", вип.13., 2015. С. 13-18.
2. Ачасов А.Б., Ачасова А.О. Інтегральний аналіз даних дистанційного зондування і цифрових моделей рельєфу з метою великомасштабного ґрунтового картографування//Вісник ХНАУ. №.4 . 2010. С. 28-32.
3. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / В.С. Фетисов и др. – Уфа: Фотон, 2014. – 217 с.

УДК 332.3

### АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

Лучко О. В., студ.гр. ГКЗ-141,  
Щербак Ю. В., викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Україна має значний земельно-ресурсний потенціал, станом на 1 січня 2017 р. земельний фонд України становить 60,3 млн. га, або близько 6 % території Європи (враховуючи територію АРК та зону проведення АТО). Сільськогосподарські угіддя складають близько 19% загальноєвропейських, у т. ч. рілля — близько 27 %. Показник площі сільськогосподарських угідь у розрахунку на одну особу є найвищим серед європейських країн - 0,9 га, у т. ч. 0,7 га ріллі (середній показник європейських країн — 0,44 і 0,25 га відповідно). У цілому площа сільськогосподарських земель – 42,7 млн. га (70% загальної території), а площа ріллі — 32,5 млн. га (78,4 % усіх сільськогосподарських угідь). Решту території складають: пасовища – 5,3 млн. га, сіножаті – 2,2 млн. га, багаторічні насадження – 900,5 га, перелоги – 419,3 га (рис. 1) [1].

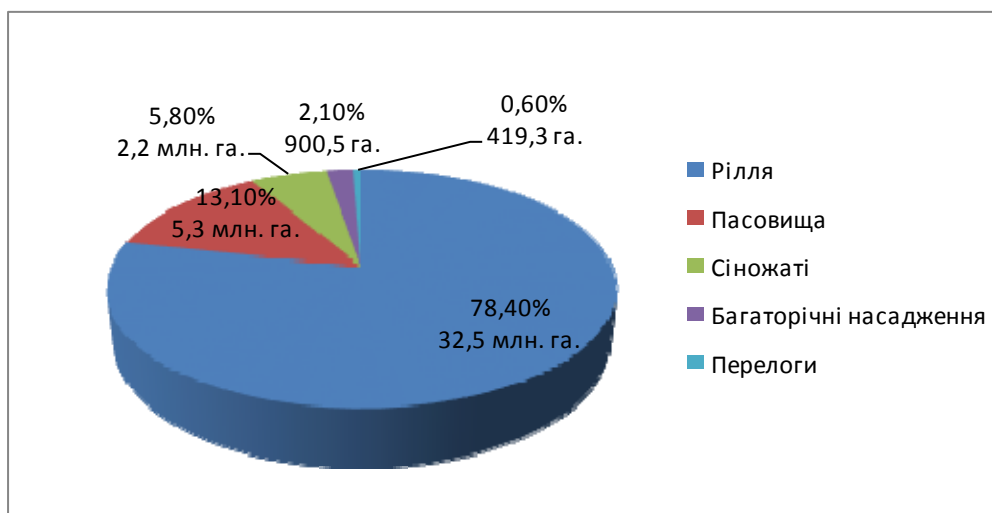


Рис.1. Структура сільськогосподарських угідь станом на 01.01.2017 р.

Аналізуючи якісний стан [2], загальна кількість деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених земель які підлягають консервації – 1,1 млн. га. З них деградовані – 644 тис.га, малопродуктивні – 435,4 га, забруднені – 11,9 га. (рис. 2).

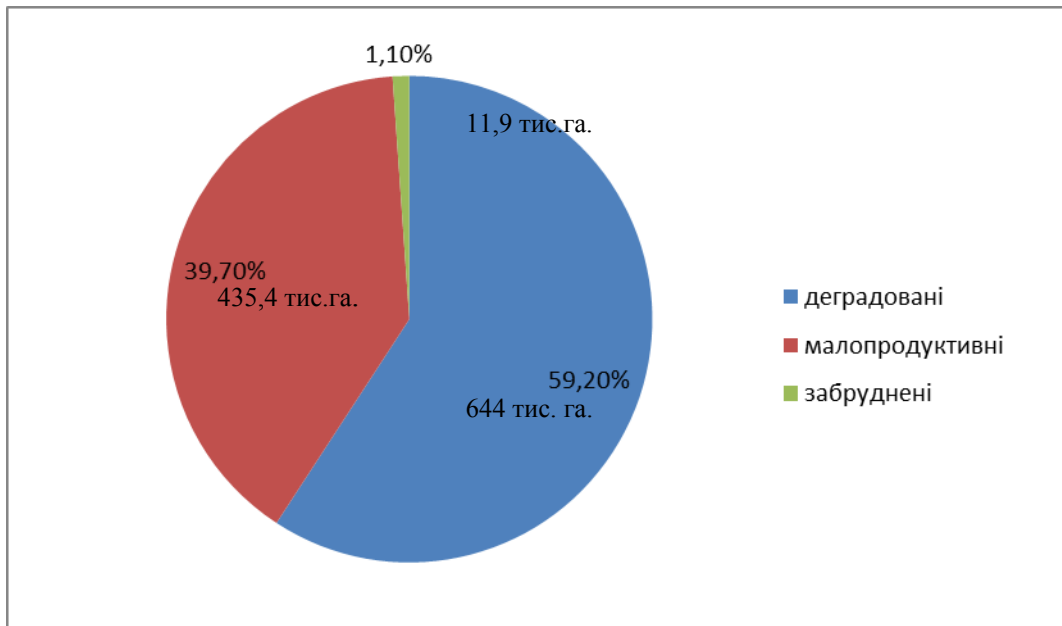


Рис. 2. Землі що потребують консервації станом на 01.01.2016 р.

Крім того, на землях України присутні деградаційні процеси: вітрова і водна ерозія, забруднені території, засолені ґрунти, підкислені ґрунти, переущільнення. Загальна площа кислих ґрунтів складає близько 11 млн. га, включаючи 4,4 млн. га ріллі; солонцеві комплекси займають 4,1 млн. га ґрунтів, включаючи 2 млн. га ґрунтів орних земель. За даними Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського», близько 40% площі орних земель України переущільнені. Ґрунти забруднюються відпрацьованими газами тракторів, комбайнів, автомобілів, мастилами та паливом, які витікають з них під час роботи на полях, а також техногенними викидами промислових підприємств – кислотними опадами, важкими металами, радіонуклідами. Приблизно 20% ґрунтів в Україні забруднені, 17,7% - підкислені, 3,7% - підлужені та 2,8% засолені [3].

Таблиця 1

**Деградаційні процеси на орних землях України**

Види деградаційних процесів	% охоплення території ріллі
Переущільнені	40 %
Забруднені	20 %
Підкислені	17,7 %
Підлужені	3,7 %
Засолені	2,8 %

В Україні, як і в Європі, руйнування та деградація ґрунтів мають чотири основні причини:

- ерозія, підкислення та засолення ґрунтів внаслідок механічного руйнування водою і вітром, неправильного впровадження меліоративних заходів;
- спустелення, аридизація через висушування та переущільнення;
- забруднення речовинами антропогенного походження, в тому числі внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС;
- прямі втрати через відведення під міські будівлі, дороги, аеродроми тощо.

Основні причини зниження агрономічних властивостей ґрунту – це водна та вітрова ерозії, багаторазовий обробіток потужними і важкими тракторами і комбайнами[4].

Підводячи підсумок, зазначимо, що раціональне використання, збереження та підвищення родючості ґрунтів – необхідна умова економічного прогресу суспільства, тому охорона ґрунтів набуває все більшого значення і в сучасних умовах особливо актуальна. Серед основних напрямів слід виокремити: підвищення рівня загальної культури землеробства, захист ґрунтів від водної і вітрової ерозії, організацію сівозмін і системи обробітку, меліоративні заходи, рекультивацію, захист від забруднення, моніторинг ґрунтів.

**Список використаних джерел**

1. Головне управління Держгеокадастру [ Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://land.gov.ua/>
2. Бутенко Є.В. «Прояви деградаційних процесів на території України»
3. Міністерство екології та природних ресурсів України[ Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://menr.gov.ua/>
4. «Деградація ґрунтів та земельних ресурсів» [ Електронний ресурс]- Режим доступу : <http://cd.greenpack.in.ua/degradatsiya-runtiv-ta-zemelnyh-resursiv/>

**ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕДАЧІ ВІДМІТКИ  
ВОДНОЮ ПОВЕРХНЕЮ**

**Школаберда І. І.**, студ.гр.МГЗн-161

**Мамонтова Л. С.**, ст. викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Управління водними ресурсами має бути науково обгрунтованим. В даному випадку запропонований новий метод отримання геодезичних параметрів річки при виконанні гідрометричних робіт на р. Стрижень, який є більш ефективним інструментом створення нівелірного ходу. Можливість передачі відмітки водною поверхнею має практичний інтерес для організацій народного господарства, які тісно працюють з водними об'єктами.

За формулою Шези- Маннінга [1]

$$V = \frac{h^{0,67} \cdot \sqrt{i}}{n}, \quad (1)$$

де  $V$  - середня швидкість на промірній вертикалі,  $h$  - глибина промірної вертикалі,  $i$  – ухил водної поверхні,  $n$  – коефіцієнт шорсткості дна водотоку.

З формули (1) можна визначити величину поздовжнього ухилу водної поверхні водотоку

$$i = \frac{(V \cdot n)^2}{h^{1,34}}. \quad (2)$$

Найпростішою зв'язкою поплавків можуть бути дві пластикові колби, зв'язані шнуром [2]. Верхня колба, частково заповнена водою, пливе по поверхні води, а нижня, заповнена водою повністю, - розтягує шнур і пливе на глибині.

Для визначення швидкості течії на одному з берегів закріплюють дво створи  $AA'$  та  $BB'$  на відстані базису  $b$  один від одного. Вимірюють довжину базису. Вище від верхнього за течією створу опускають у воду поплавок. Фіксують секундоміром моменти часу  $t_1$  та  $t_2$  проходження поплавком верхнього та нижнього створів. Поплавок пропливе відстань  $b$  за час  $\Delta t = t_2 - t_1$ . Швидкість течії у метрах за секунду визначають формулою:

$$V = \frac{b}{\Delta t}. \quad (3)$$

Довжина базису  $b$  складала 5 м, а час подолання поплавком цієї дистанції склав 1 хвилина 19 секунд. Згідно з формулою (3) швидкість течії на стрижні складала  $5 \text{ м} / 79 \text{ с} = 0,063 \text{ м} / \text{с}$ . Це визначення швидкості течії стосується водотоку В – 1, створу № 4. Живий переріз водотоку В – 1 на створі № 4 наведено на рис. 1.

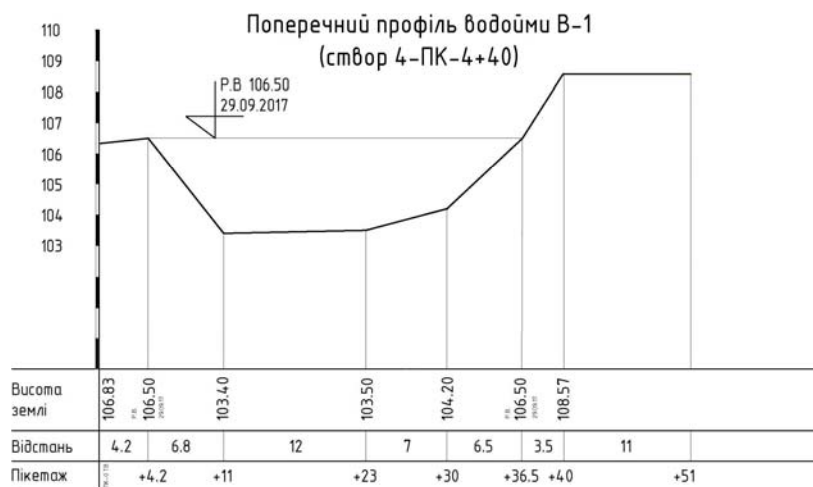


Рис. 1. Живий переріз водотоку В – 1 на створі № 4

Глибина водотоку на Стрижні складає 3,10 м. Коефіцієнт шорсткості дна водотоку  $n = 0,133$  [3]. Наведені дані дозволяють визначити поздовжній ухил поверхні води водотоку за формулою (2)

$$i = \frac{(0,063 \cdot 0,133)^2}{3,10^{1,34}} = 1,54 \cdot 10^{-5} . \quad (4)$$

Такий ухил на 100 м відстані дає перевищення  $h = 100 \cdot 1,54 \cdot 10^{-5} = 0,00154 \text{ м} = 1,54 \text{ мм}$ . Для побудувати поздовжнього та поперечних профілів водотоку вздовж нього, по березі, було розплановано пікети, які закріплювались на місцевості кілочками через кожні 100 метрів. Навпроти кожного з пікетів *пк 1, пк 2, пк 3* – до кінцевого пікету *пк n*, поруч з урізом води, у дно водотоку забивалися сторожки: 1, 2, 3, ..., *n* (рис. 2, а). Потрібно було передати відмітку від початкового репера Рп 1 з відміткою  $H_P$  на полицки всіх сторожоків та від них – на поверхню води. Для передачі відміток було використано метод тригонометричного нівелювання.

Необхідно від початкового репера Рп 1 та по пікетах прокласти хід. Для передачі відміток було використано метод тригонометричного нівелювання - висячий тахеометричний хід з визначенням перевищень між пікетами у прямому та зворотному напрямках та розрахунком середніх значень  $h_i$ . Від кожного пікету передавали відмітку на сторожки для двох горизонтів інструменту з визначенням середньої відмітки  $h'_i$ . На кожному сторожку потрібно двічі виміряти відстань від полицки сторожка до поверхні води та визначити середнє значення  $\Delta_i$ .

Таким чином, відмітка урізу води на останньому пікеті (див. рис. 2, а) дорівнює

$$H_n = H_P + h_1 + h_2 + h_3 \dots + h_n + h'_n - \Delta_n . \quad (5)$$

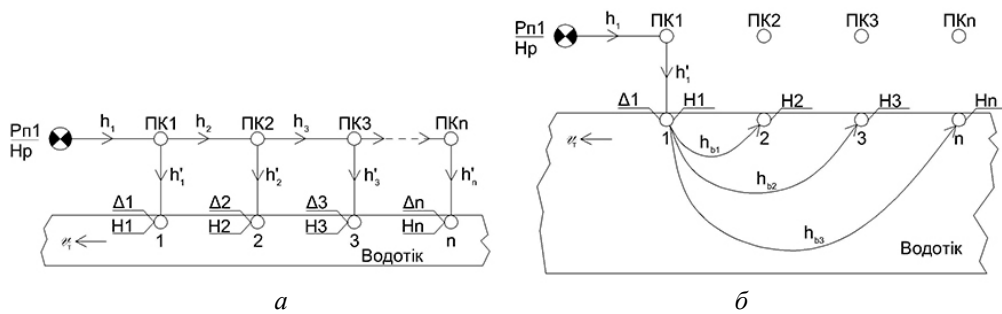


Рис. 2. Прокладання нівелірного ходу:

а - прокладання висоти ходу, б - прокладання висоти ходу водною поверхнею

Точність визначення перевищень: між пікетами однакова -  $m_h$ , точність визначення перевищення між пікетом і сторожком на всіх поперечниках теж однакова -  $m_{h'}$ , а точність визначення відмітки урізу води відносно полицки сторожка знову однакова -  $m_{\Delta}$ , то середня квадратична похибка (СКП) передачі відмітки  $H_n$  на кінцевий пікет *n* методом нівелювання дорівнює

$$m_{H_n}^2 = n \cdot m_h^2 + m_{h'}^2 + m_{\Delta}^2 . \quad (6)$$

Пропонується виконувати передачу відмітки через водну поверхню вздовж водотоку (див. рис. 2, б). Для цього, зважаючи на малий за значенням поздовжній ухил водної поверхні, визначений вище, вважати, що

$$H_1 = H_2 = H_3 = \dots = H_n = H_B . \quad (7)$$

Тоді значення  $H_B$  міститиме систематичну похибку

$$h_{B_n} = -(n-1)i \cdot 100 \text{ м} , \quad (8)$$

в залежності від номеру сторожка *n*, якщо номери пікетів зростають проти течії. Тому досить передати відмітку від репера Рп 1 до урізу води на першому кілочку. Відмітка урізу води визнається за формулою

$$H_B = H_P + h_1 + h'_1 - \Delta_1 . \quad (9)$$



Тоді СКП визначення відмітки урізу води на сторожку з номером  $n$  з урахуванням формули (9) дорівнюватиме

$$m_{H_B}^2 = m_h^2 + m_{h'}^2 + m_{\Delta} + h_{B_n}^2. \quad (10)$$

Відстань, на яку можна передавати відмітку водною поверхнею, без втрати точності відносно нівелювання, дорівнює

$$L = \left[ \left( \frac{m_h}{i \cdot 10} \right) + 1 \right] \cdot 100 \text{ м.} \quad (12)$$

У тахеометричному ході з визначенням перевищень у прямому та зворотному напрямках, нев'язка (похибка) кінцевої точки ходу обчислюється за формулою

$$f_{h_{\text{ном}}} = \pm 0,04 S_{\text{сеп}} \sqrt{n}, \quad (13)$$

Для  $S_{\text{сеп}} = 100$  м, та однієї станції  $n = 1$  з формули (13) випливає, що  $f_h = 4$  см. Припустима СКП визначення перевищення  $m_h$  між пікетами для довірчої ймовірності  $P = 0,95$  складе 20 мм,  $L = 1400$  м. Довжина водотоку В – 1 до перепаду рівнів води на ГТС – 1 та ГТС – 4 склала 740 м. Тому передача відмітки водною поверхнею від поперечника на пікету 2 до поперечників інших пікетів теоретично обґрунтована.

Таким чином, виконано теоретичне обґрунтування можливості передачі відмітки водною поверхнею вздовж водотоку. Виведені формули для розрахунку граничної відстані передачі відмітки водною поверхнею з урахуванням її поздовжнього ухилу.

#### Список використаних джерел

1. Карасев И.Ф. Гидрометрия / И.Ф. Карасев, И.Г. Шумаков. – Л.: Гидрометеиздат. 1985. – 284 с.
2. Островський А.Л. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник / А.Л. Островський, О.І. Мороз, З.Р. Тартачинська, І.Ф. Герасимчук. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
3. Яцик А.В. Водогосподарська екологія: у 4 т., 7 кн. – К.: Генеза. 2003. – Т. 1, кн. 1 – 2. – 400 с.
4. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000 - 1:500. ГКНТА-2.04-02-98. - Київ: ГУГК та К, 1998. - 155 с.

УДК 349.412

## ПРИЙНЯТТЯ МОРАТОРІЇ НА ПРОДАЖ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Мартинюк М. Ю., студ. гр. МГЗп-171

Науковий керівник: Коваленко С. В., к.п.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Земля – основа національного багатства України. Сільське господарство в Україні має відмінну перспективу для того щоб стати двигуном успішного економічного процвітання та підвищенню доходів населення. Зокрема, в Україні нараховується найбільша кількість орних земель в Європі – 33 млн. га., в порівнянні з Францією, Німеччиною та Польщею, де відповідно 18 млн. га., 12 млн. га., та 11 млн. га. Також саме в Україні знаходиться третина світового запасу чорнозему, що характеризується високою родючістю за сприятливих умов. Не можна відкидати і того, що Україна має дуже привабливе стратегічне розташування з відкритим доступом до ринків сільськогосподарської продукції Європи, Азії та Середнього Сходу. Усі перераховані чинники є однозначно сприятливими для підвищення сільгосппотенціалу країни, та водночас сільськогосподарська продуктивність України є значно нижчою ніж в країнах Європи. На думку експертів Світового банку, орендні ставки на землі сільськогосподарського призначення є значно меншими, ніж в країнах Європи, що не допомагає продуктивному використанню земель і негативно впливає на рівень життя великої кількості сільських землевласників.

Для правильного функціонування земельних відносин будь-які реформи повинні бути спрямовані на утворення нових суспільних відносин, що будуть пов'язані з використанням землі. Під реформуванням земельних відносин, розуміється проведення комплексу екологічних, економічних, правових, соціальних та інших заходів.

Реформування земельних відносин в Україні почалося ще із 90х років, пройшло ряд важливих етапів, та на даний момент потребує прийняття низки законів, і в кінцевому результаті – завершення. Незважаючи на

поступові зміни в земельному законодавстві, навколо земельної реформи продовжуються тривалі дискусії. Адже представники аграрної сфери вбачають в ній не важливий та незворотний етап розвитку, а лише відкриття ринку земель.

В ході проведення земельної реформи у 2001 році 7 мільйонів громадян України отримали у користування 28 мільйонів гектарів землі. Та уже у 2002 році було введено мораторій на продаж землі, який діє уже протягом 16 років (востаннє був продовжений у 2016 році). Мораторій забороняє купівлю та продаж землі для сільськогосподарського використання. Впровадження реформи, а головне - зняття заборони на продаж, є однією з умов Міжнародного валютного фонду. Згідно до законодавства країни під мораторій підлягають такі категорії земель:

1. Сільськогосподарські угіддя комунальної та державної власності;
2. Несільськогосподарські угіддя комунальної та державної власності;
3. Незатребувані паї;
4. Земельні паї (28 млн. гектарів переданих у власність 7 млн. громадян);
5. Землі сільськогосподарського призначення для ведення товарного с/г виробництва у власності.

Якщо сільськогосподарське підприємство має намір на купівлю земельних ділянок за цивільно-правовими угодами, потрібно звернути увагу на які земельні ділянки поширюється мораторій. Згідно пункту 5 розділу X «Перехідні положення» Земельного кодексу України до набрання чинності закону про обіг земель сільгосппризначення, але не раніше 01.01.17 р., не допускається:

- купівля-продаж земельних ділянок сільгосппризначення державної та комунальної власності, крім вилучення (викупу) їх для суспільних потреб;

- купівля-продаж або іншим способом відчуження земельних ділянок і зміна цільового призначення (використання) земельних ділянок, які перебувають у власності громадян та юридичних осіб для ведення товарного сільгоспвиробництва, земельних ділянок, виділених у натурі (на місцевості) власникам земельних часток (паїв) для ведення особистого селянського господарства, а також земельних часток (паїв), крім передачі їх у спадщину, обміну земельної ділянки на іншу земельну ділянку відповідно до закону та вилучення (викупу) земельних ділянок для суспільних потреб, а також крім зміни цільового призначення (використання) земельних ділянок із метою їх надання інвесторам – учасникам угод про розподіл продукції для здійснення діяльності за такими угодами.

Головна зміна, яка відбудеться після прийняття земельної реформи, фактично полягає в тому, що громадяни України нарешті зможуть скористатися визначеним законом правом на купівлю-продаж земель сільськогосподарського призначення. Та не все так однозначно, адже до сьогодення залишається багато питань про переваги та недоліки земельної реформи.

Які ж переваги та користь можна отримати після прийняття закону?

Однозначно землевласники та землекористувачі матимуть змогу дізнатись реальну вартість оренди землі. Адже, згідно до статистики, в Україні оренда 1 гектару земель сільськогосподарського призначення нижча в 11 разів, чим потенційна вартість. Ще одним не менш важливим плюсом є поліпшення економічного стану як громадян, так і країни в цілому. Відкритий та вільний ринок землі стане поштовхом для розвитку економіки країни, для утворення реального земельного ринку, де буде попит і пропозиція, а також підвищиться потік інвестиційних вкладень, за рахунок яких зможуть покращуватись сільськогосподарські землі.

*Користь для землевласників.* Нарешті власники земельних паїв зможуть у повному обсязі користуватися та розпоряджатись своїм майном, це також дозволить отримувати банківські кредити під заставу (реальна вартість стане в рази вищою).

*Державний контроль.* У випадках неправомірного самозахоплення земель держава готова посилити відповідальність. А також в планах є створення системи, за допомогою якої можна буде відкрито спостерігати за процесами купівлі та продажу землі.

Та, мабуть, найбільш очікуваною зміною є відкритий ринок та можливість продажу. Адже законодавство дозволяє землевласникам здавати паї в оренду, здійснювати обмін, залишати в спадщину. Але одночасно забороняється зміна цільового призначення та продаж земельної ділянки. Після прийняття закону очікується право на вільний продаж землі на ринку, цим власники зможуть покращити свій добробут та водночас надати стимул для розвитку сільського господарства (більше 23% власників земельних паїв – пенсіонери, які не в змозі самостійно обробляти їх).

Велика кількість голосів «проти» прийняття земельного законодавства і затягування його розробки аргументується тим, що влада проти масового розпродажу землі – головного багатства країни. І з цим твердженням можна погодитись, адже якщо продаж землі буде у відкритому доступі, то не можна відкидати можливість афер та фінансових маніпуляцій. Та, на мою думку, це не може бути сильним аргументом, адже чорний ринок землі є доволі процвітаючою фігурою в економіці країни. Тут не можна відкидати того, що не існує чіткого плану дій в процесі успадкування, вже не кажучи про те, що рейдерські захоплення землі є частим явищем.

Пересторогою для селян є боязнь того, що землю купуватимуть за безцінь. Українці з недовірою ставляться до відкриття ринку, який може стати негативним фактором у економіці країни через те, що земля

продаватиметься за ціною, яка є набагато нижча ніж ринкова. Але якщо взяти до уваги досвід інших країн, то згідно аналізу від Vox Ukraine в країнах східної та центральної Європи, після відкриття ринку земель річний приріст оренди досягав 20%.

Побоюванням громадян виступає те, що країна прийме для себе не правильну систему господарювання. І це не безпідставно, з огляду на те, що для України це буде першим досвідом при діючому земельному ринку.

Всю землю можуть скупити заможні іноземці. Головний страх майбутніх потенційних землевласників, який базується на тому, що після відміни мораторію на український ринок відбудеться наплив іноземців, які купуватимуть землю за ціною нижче ринкової. Хоча у парламенті було зареєстровано законопроект №5535 від 13.12.2016 «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» згідно якому, після відміни мораторію землю зможуть купувати:

1. Громадяни України;
2. Територіальні громади в особі органів місцевого самоврядування;
3. Держава в особі органів виконавчої влади;
4. Юридичні особи всіх форм власності, зареєстровані за законодавством України (земельні ділянки с/г призначення з 01.01.2020р.);
5. Іноземці, особи без громадянства (з 01.01.2030р.).

Фактично, український ринок земель перебуває у тіні. Зняття мораторію стане поштовхом в умовах конкуренції створити законну ринкову вартість землі, покращити економіку та допоможе налагодити систему управління, яка перебуває в незавершеному стані уже кілька десятків років. Хочеться наголосити, що попри всі проблеми та нюанси, поступово земельні відносини в Україні починають виходити на новий рівень, який можна прирівняти до світового зразку.

#### Список використаних джерел

1. Законопроект №5535 від 13.12.2016 «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua>.
2. Земельний кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kga.gov.ua>
3. Головний сайт Держгеокадастру [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://land.gov.ua>.

УДК 349.414

## АНАЛІЗ ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ ПРОВЕДЕННЯ НОРМАТИВНО ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ

Мацапура І. О., студентка гр. МГЗп-171

Коваленко С. В., к.п.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

За останні роки нормативна грошова оцінка продовжує відігравати важливу та зростаючу роль у земельногосподарській політиці. Згідно з Земельним Кодексом України нормативна грошова оцінка земельних ділянок використовується для: визначення розміру земельного податку, для визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель. Плата за землю відображається у вигляді земельного податку або орендної плати, які визначаються залежно від грошової оцінки земель відповідно до Закону України «Про плату за землю».

Особливості законодавчої бази економічного та фінансового регулювання земельних відносин в Україні визначаються перспективою становлення ринку земель і сферою використання результатів грошової оцінки землі. Аналіз законодавчого забезпечення грошового оцінювання земель в Україні класифікують нормативно-правові акти. Також в законодавчому регулюванні можна виокремити три групи а саме: нормативно-правові акти оцінювання землі, нормативно-правові акти оцінювання земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів та нормативно-правові акти оцінювання земель несільськогосподарського призначення. Сучасний стан законодавчого забезпечення оцінювання земель в Україні свідчить, що нормативно-правові акти з оцінювання земель мають недоліки, їм притаманна множинність, містять повтори, також між ними існують суперечності, не забезпечують комплексного підходу. Поширеними в цій сфері є спори застосування органами земельних ресурсів коефіцієнта, який іноді не відповідає дійсному функціональному використанню земельної ділянки. Складність законності дій у таких випадках обумовлений відсутністю законодавчого визначення «функціонального використання» та критеріїв документів, за яких ділянка повинна відноситися до того чи іншого виду функціонального використання.

Аналіз чинної законодавчої бази проведення нормативної грошової оцінки населених пунктів показує, що база загалом була сформована у середині 90-х років минулого століття під час прийняття Закону "Про плату за землю", також встановлених методик нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів. З того часу ці документи не зазнали принципових змін, незважаючи на розвиток ринку земель, що тепер призводить про наявності наступних проблем: не передбачено здійснення

поділу території України за природними умовами для ведення сільського господарства, а лише за адміністративно-територіальним устроєм; Проведення нормативної грошової оцінки земель здійснюється на основі даних економічної оцінки 1981–1987 рр., що допускає використання необ'єктивних та застарілих показників. Недоліки існуючої законодавчої бази, що діє у сфері проведення нормативної грошової оцінки земель України, впливають на формування сучасного ринку земель. Насамперед основними з яких є: невизначеність процедури нормативної грошової оцінки поза встановленого законодавством терміну 5-7 років; абсолютна необґрунтованість збільшення мінімальної ставки орендної плати; відсутність достатнього наукового обґрунтування дії нормативної грошової оцінки для встановлення стартової ціни на аукціонах; спонтанні ініціативи зміни методики розрахунку ставок податку за землю; ведення двох нормативних документів які дублюють один одного.

Здається що для з'ясування проблем сучасної законодавчої бази в області проведення нормативно-грошової оцінки земель для початку можна запропонувати впровадження першочергових заходів, відтворення яких дозволить удосконалити правовий інститут оцінювання земель в Україні. Насамперед стосується заходів, щодо усунення даних суперечностей між нормативно-правовими актами, та доцільним буде врахувати світового досвід для удосконалення законодавчої бази для оцінювання земель України. Використання землі повинно бути екологічно безпечним, економічно вигідним не тільки на даний момент, а й на подальший час.

#### Список використаних джерел

1. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні Ю.Сі. Дехтяренко, І.Г. Лихогруд, Ю.І. Іанцевич. Профі, 2007. - 548 с.
2. Кілочко В.И. Удосконалення грошової оцінки земель в Україні В. Кілочко. - К. : ЦЗРУ, 2004. - 173 с.
3. Третьяк А.И. Концептуальні проблеми розвитку грошової оцінки земель в Україні А.Третьяк. - К. : Ін-т землеустрою УААН, 2001.-40 с.

УДК 621.923.42

### ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ОRENДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Мірошниченко Г. В., студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: Іванишин В. А., д. геолог, н., проф. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Земля у сільськогосподарському виробництві є одним із найважливіших виробничих ресурсів, обмежена у просторі, тому повинна використовуватись раціонально. Здійснювана земельна реформа, яка направлена на раціональне використання та охорону земель не є досконалою [1].

До невирішених проблем потрібно віднести проблеми вільного продажу землі сільськогосподарського призначення. Можливо через це землі, які передаються підприємцям в оренду, не обробляються належним чином, порушуються норми передбачені законодавством України. Зазвичай підприємці, котрі взяли землю в оренду на короткий час, намагаються використати її для отримання максимального прибутку з мінімальними затратами, що можна було б зрозуміти. Але вони при цьому не дотримуються правил сівозмін, заперечують їх, не покращують родючість ґрунту, не застосовують протиерозійні заходи. Добрива та пестициди, що використовуються мають низьку якість, погіршують стан землі, забруднюючи її. Цьому сприяє відсутність дієвого контролю за дотриманням загальних правил і норм використання земель [2].

Оренда землі – це форма землекористування, за якої власник земельної ділянки (орендодавець) передає земельну ділянку іншій особі (орендареві) за орендну плату для провадження певної діяльності. При передачі земельної ділянки сільськогосподарського призначення складається договір про оренду землі відповідно до ст. 14 Закону України «Про оренду землі» де прописані всі умови використання за згодою сторін. Якщо договором оренди землі передбачено здійснення заходів, спрямованих на охорону та поліпшення об'єкта оренди, до договору додається угода щодо відшкодування орендарю витрат на такі заходи.

Проте, цей перелік не є вичерпним. За згодою сторін у договорі оренди землі можуть зазначатися інші умови, зокрема якісний стан земельних угідь, порядок виконання зобов'язань сторін, порядок страхування об'єкта оренди, порядок відшкодування витрат на здійснення заходів щодо охорони і поліпшення об'єкта оренди, а також обставини, що можуть вплинути на зміну або припинення дії договору оренди тощо [3].

Контроль за станом земель проводиться згідно з законом України «Про моніторинг земель». Основними завданнями моніторингу земель є прогноз еколого-економічних наслідків деградації земельних ділянок для запобігання або усунення дії негативних процесів. Інформація про стан земельних ресурсів та їх використання, яка була отримана під час ведення моніторингу, знаходиться в банках даних автоматизованої інформаційної системи. На основі зібраної інформації і результатів оцінки стану земель складаються оперативні зведення, наукові прогнози і рекомендації, які надаються до місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, інших державних органів для пред'явлення певних вимог до землекористувачів з усунення правопорушень використанні і охороні земель та вжиття заходів щодо попередження і ліквідації наслідків негативних процесів [4].

Всі перевірки здійснюється земельним контролем України. Державний контроль за використанням земель здійснюють уповноважені органи виконавчої влади з питань земельних ресурсів, а за додержанням

вимог законодавства про охорону земель — спеціально уповноважені органи з питань екології та природних ресурсів. Проаналізувавши стан здійснення державного контролю за використанням та охороною земель було виявлено ряд загальних порушень, серед яких:

- Використання земельних ділянок без правовстановлюючих документів;
- Самовільне зайняття земельних ділянок;
- використання земель не за цільовим призначенням;
- невиконання законних розпоряджень чи приписів посадових осіб.

Причиною більшості порушень є недосконала законодавча база у сфері державного контролю. Виїзд інспектора, який проводиться планово, не в змозі контролювати в повному обсязі діяльність орендаря. Методи проведення контролю застарілі та потребують удосконалення. Доцільно ввести жорсткіші санкції при виявленні порушень та удосконалити контроль використання розпоряджень чи приписів посадових осіб.

#### Список використаних джерел

1. Земельний кадастр : підручник / М. Г. Ступень, О. Я. Микула, Є. С. Лавейкіна та ін.; За заг. ред. М. Г. Ступеня. – Львів, 2011. – 309 с.
2. Екогеографія України: Навч. посіб. / Гавриленко О.П. — К., 2008.
3. Закон України «Про оренду землі»
4. Закону України «Про моніторинг земель»

УДК 528.72/73

### ЗАСТОСУВАННЯ ГАБІОНІВ В МІСЬКОМУ ПАРКУ м. ЧЕРНІГОВА

Данич Д. І., студент гр.Б-141

Науковий керівник: Мовенко В. І., ст. викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Урочище «Кордівка» знаходиться у східній частині міста, у заплаві річки Десна. Об'єкт представляє собою рекреаційну і водоохоронну зону Чернігівщини.

В ході науково-дослідної роботи «Дослідження гідрологічних режимів території «Кордівка», яка проводилась з 02.02.2017 до 21.12.2017, були проведені польові вишукування та рекомендовані наступні методи благоустрою території масиву «Кордівка» з застосуванням сучасних об'ємних конструкцій під назвою «габіони».

Позитивний гідрологічний режим водотоків дуже залежить від стану прилеглої до них території, з якої до водойми не повинні потрапляти органічні домішки, забруднені поверхневі стоки та повинен дотримуватись необхідний санітарний режим. В першу чергу необхідно провести розчищення прибережних полос від насаджень та збудувати з обох сторін водотоків споруди, які рекомендується виконати з нескладних у виготовленні та монтажу конструкцій у вигляді габіонів.

Габіони- це об'ємні конструкції заводського виготовлення, виконані з оцинкованої металевої сітки (подвійного кручення з шестикутними осередками або з плетеної сітки з квадратними осередками), і розділені на секції за допомогою діафрагм, встановлюваних всередині габіонів через кожен метр по довжині (Рис.1).



Рис. 1. Приклади використання габіонів

Габіонну сітку в'яжуть з оцинкованого дроту діаметром 2,5-3,6 мм. з комірками, розмір яких залежить від крупності каменю. Для каркасу габіону (бічних граней) застосовують дріт діаметром 4,5-6 мм.

Дротяна сітка, яка використовується для габіонів, виготовляється із сталевого дроту щільного оцинкування. Розміри габіонних ящиків 3х2х1 або 3х1х1 м.[1]

**Властивості габіонів.** Гнучкість габіонів забезпечується наявністю металевої сітки, що дозволяє спорудженню легко сприймати осадку ґрунту. Навіть сильний ерозійний розмив ґрунту в підставі габіонної конструкції призводить найчастіше лише до незначних деформацій, не викликаючи втрати міцності і руйнування.

*Висока міцність і стійкість* обумовлені прекрасними якостями металевої сітки подвійного кручення:  
- армуючого елемента конструкції;  
- здатністю витримувати великі навантаження (ерозійні, хвильові, льодові, тиск ґрунтових мас тощо) без руйнування;  
- поєднанням гнучкості з сильними структурними внутрішніми зв'язками, що перетворюють конструкцію в єдине ціле.

*Водопроникність* пояснюється пористістю габйонів. Завдяки їй подібні конструкції мають ряд переваг:

- виключається можливість виникнення гідростатичного тиску на споруду, що збільшує її стійкість;
- немає необхідності встановлювати додатковий дренаж;
- не відбувається розриву зв'язку між поверхневими і підземними водами;
- фільтрація води в тілі габйонних споруд сприяє швидкому розвитку на них рослинності.

*Довговічність.* До теперішнього часу проводилися експерименти і натурні спостереження за функціонуванням габйонів, що дає підставу припустити, що за умови правильного проектного рішення термін їх служби практично необмежений (якщо не розглядати такі екстремальні ситуації, як катастрофічні землетруси, гірські обвали і т. д.). Більше того, процес консолідації габйонних конструкцій і пов'язаної до них ґрунтової товщі сприяє із плином часу посиленню їх міцності і стійкості. Довговічність габйонів обумовлена значним перевищенням терміну служби металевої оцинкованої сітки над періодом консолідації габйонів. Сталевий дріт, покритий гальфаном і пластиком, навіть у досить агресивному середовищі зберігається більше 100 років.

*Екологічність* габйонних конструкцій визначається їх високою водопроникністю і здатністю акумулювати ґрунтові частинки, що підтримує розвиток рослинності. Їх зведення в береговій зоні сприяє формуванню підводної флори і фауни. Дослідження показали, що застосування оцинкованої сітки, в тому числі з пластиковою оболонкою, не робить негативного впливу на природне середовище.

Саме будівництво габйонних споруд, яке здійснюється переважно вручну, без застосування важкої техніки, теж не завдає серйозної шкоди природі. Безумовно, дуже важливим для екологічного балансу території є безперешкодна фільтрація води через габйонні споруди.

Габйонні конструкції чудово вписуються в навколишнє середовище, нерідко майже повністю зливаючись з нею. Вони не тільки не змінюють естетичної цінності природи (на відміну, наприклад, від споруд із залізобетону), але навіть доповнюють її. Невипадково геосинтетики широко застосовують в ландшафтній архітектурі.

*Встановлення габйонів.* Габйон заповнюють після встановлення його на місце, міцного з'єднання ребер бічних граней, перев'язки з сусідніми габйонами і установки ребер і діагоналей жорсткості для забезпечення правильної форми габйона після завантаження.

При укладанні габйонів у дамбу в місцях їхнього зіткнення виходить стінка з двох сіток. Щоб заощадити дріт, габйони встановлюють у шаховому порядку, ретельно зв'язуючи їх, а вільні місця між ними заповнюють сіткою для дна, кришки і зовнішньої бічної стінки.

Якщо габйони постійно знаходяться під водою, їх можна виготовляти із звичайної дроту.

Габйони заповнюють природним каменем, зазвичай щебенем (але припустимі і галька, і невеликі валуни). При цьому камені повинні бути крупніші за осередки сітки. Як правило, фракція щебеню-70-150 мм. Кам'яний матеріал повинен володіти високою щільністю, надійністю, морозостійкістю, особливо в габйонних спорудах, схильних динамічному впливу води [2].

Після заповнення ємностей кам'яним матеріалом (до 80-90% всього обсягу робіт по збиранню габйонних конструкцій здійснюється вручну) утворюється будівельний елемент - габйон з пористістю 30-40%.

З плином часу вільний об'єм пор заміщається частками ґрунту, через кілька років відбувається повна консолідація габйонної споруди, після чого вона набуває максимальної стійкості і може служити необмежений час. Після завершення консолідації навіть порушення цілісності металевої сітки не здатне викликати руйнування споруди, так як акумульовані в габйонах частки ґрунту ущільнюються і досить міцно цементують кам'яну начинку габйонів [3]. Необхідно підкреслити, що кожен габйон міцно пов'язаний з сусіднім оцинкованим дротом, що робить всю конструкцію монолітною. З часом габйонні споруди зливаються з навколишнім середовищем і стають частиною природного ландшафту. Вони набувають максимальну міцність і стійкість за рахунок природних процесів, оскільки з плином часу відбувається акумуляція частинок ґрунту між камінням, що сприяє утворенню рослинності на поверхні самої конструкції.

Таким чином, застосування сучасних конструкцій укріплення берегів водотоків – габйонів, сприятиме поліпшенню екологічної ситуації міського парку м. Чернігова та створить гарні умови відпочинку чернігівців.

#### Список використаних джерел

1. Технічні рішення габйонних конструкцій: збірник типових рішень / ЗАТ «Габйони Маккаферрі СНД». - М., 1996. - 32 с.
2. Габйони Маккаферрі: [Проспект фірми] / Офіціне Маккаферрі С.п.А. - [Б. м], [Б. г.]. - 1990. - 15 с.
3. Іванов І.А. Технології застосування габйонів в сучасному будівництві, 2016, 63-79 с

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТЕРИТОРІЇ МАСИВУ «КОРДІВКА» м. ЧЕРНІГОВА

Школаберда І. І., студент гр.МГЗп-171, Мовенко В. І., ст. викл.

Урочище «Кордівка» знаходиться у східній частині міста Чернігова у заплаві річки Десна. Від житлового масиву урочище відмежоване міським парком культури з західної сторони, а з південної - міським пляжем і річкою Десна [1].

Площа лісопарку «Кордівка» складає 286,0 га, яке за функціональним призначенням поділено на зону масового відпочинку (17,0 га міського саду) і зону інтенсивної рекреації – 269,0 га. Типи ландшафтів представлені тут закритими (чисті і мішані, одноярусні деревостани з повнотою 0,6-1,0 і рівномірним розміщенням дерев по площі) – 23,6%, напівзакритим – 54,3% і відкритими просторами – 20,4 %. Дороги, стежки, лінії електропередач займають 1,7 % площі лісопарку.

Зазначимо, що міський пляж є основним місцем відпочинку мешканців м.Чернігова в літню пору року. Урочищем протікає притока р. Стрижень, яку в подальшому будемо називати водотоком. Довжина основного водотоку «В-1» становить 1820 м та протікає центром урочища. Ширина водотоку змінюється в межах 1,5 – 43м, а глибина - від 0,2 до 3,5 м. (див. поздовжні та поперечні профілі). Найбільша ширина і глибина русла водотоку, в основному, знаходиться в місцях перед гідротехнічними спорудами ГТС-1 та ГТС-2. [2]. Крім основного водотоку є бічна притока «В-1-1» з лівої сторони основного водотоку довжиною 200 м і шириною в межах 40 м (Рис.1.1).

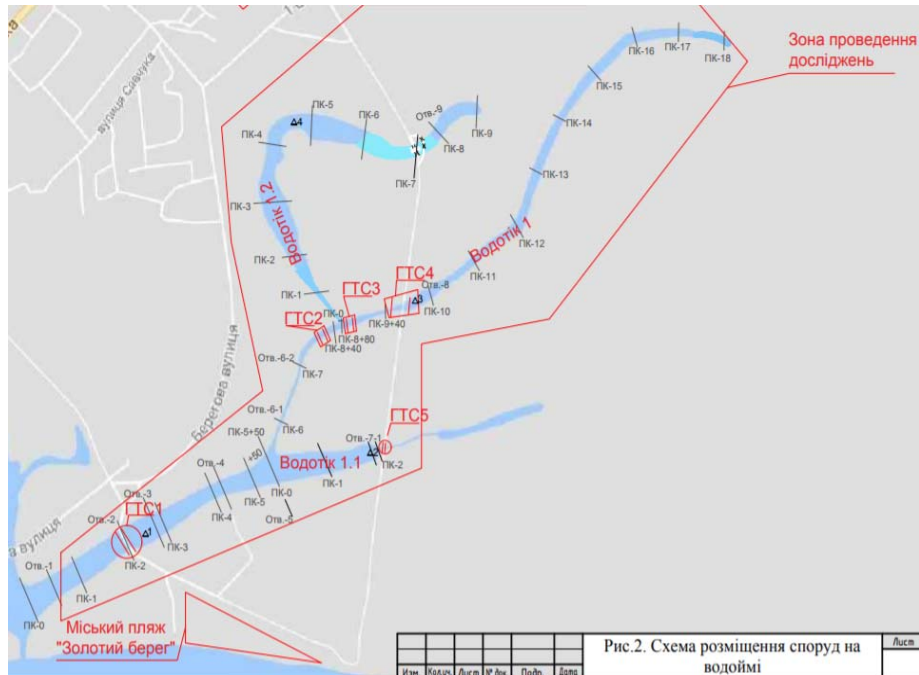


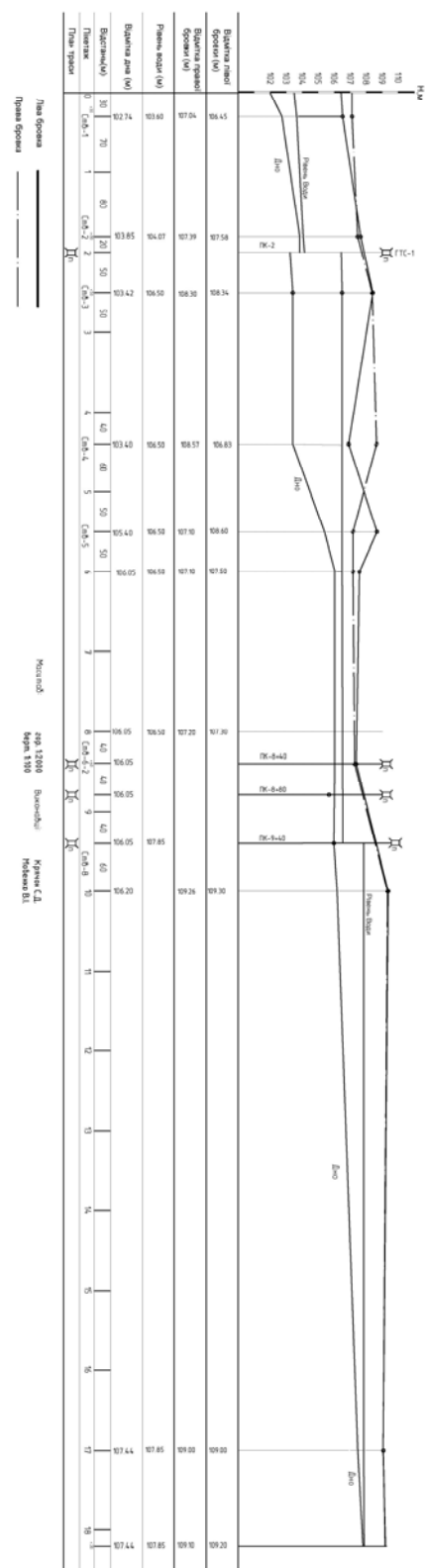
Рис. 1.1. Схема розміщення гідротехнічних споруд на водоймах масиву «Кордівка»

Дана притока з'єднана з основним водотоком. З правої сторони основного водотоку знаходиться замкнута водойма «В-1-2» з наступними параметрами: довжина – 950 м, ширина – до 60 метрів.

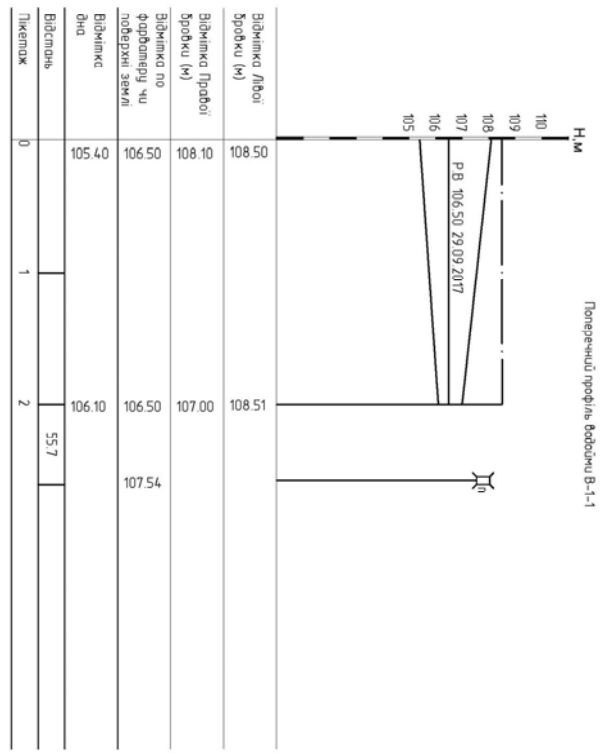
Водойма з'єднується з водотоком і р. Стрижень тільки під час повені. Глибина води по довжині водотоків різноманітна, місцями вони пересихають і засмічені деревами та гілками.

На період вишукувань течія води відмічена тільки в кінці водотоку В-1 (ПК – 0 – ПК – 2).





Поперечний профіль водотіку В-1-1



Поперечний профіль водотіку В-1-2

Косишад зор. 12/200  
Верш. 1/100  
Моденко В.І.

Косишад зор. 12/200  
Верш. 1/100  
Моденко В.І.

На водотоках розміщені водопропускні споруди – трубчаті переїзди. Основна споруда ГТС-1 розміщена на ПК – 2 водотоку В-1. Вона збудована у вигляді трьох очкового трубчастого переїзду, по якому проходить дорога з твердим покриттям і з'єднує місто з миським пляжем.

Інші гідротехнічні споруди – ГТС-2, ГТС-3 та ГТС-4 знаходяться на ПК-8+40, ПК-8+80, ПК-9+40 водотоку В-1. Це трубчаті переїзди, на кожному з яких встановлено три водопропускних залізобетонних труби з розмірами отворів 800х1200 мм.

На водотоку «В-1-1» на ПК-2 встановлена одна залізобетонна труба діаметром 1000 мм – ГТС-5.

На початку замкнутої водойми В-1-2 знаходиться невеликий басейн площею 900 м<sup>2</sup>, периметром якого розташовані чотири пішохідних містки.

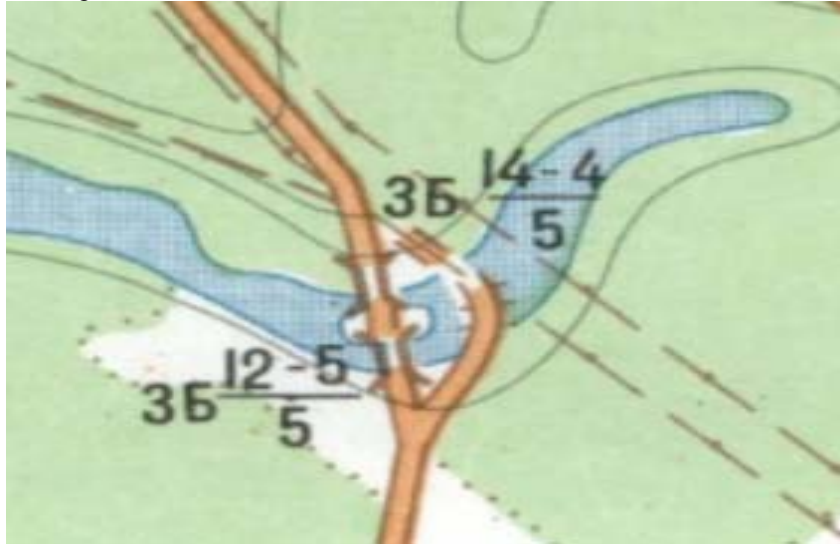


Рис. 1.2 Схема розташування басейну водойми В-1-2

До басейну впадають три невеликих струмочки, якими в період паводку стікає вода. На період вишукування струмочки знаходилися в пересохлому і засміченому стані. В центрі басейну розташований колодезь із залізобетонних кілець.

До водотоків, майже по всій довжині, примикає лісовий масив, який складається з порід, в основному, верб та осокорів. Діаметри дерев змінюються в межах 10 – 70 см. Налічується багато повалених дерев, деякі дерева знаходяться в незадовільному стані, між деревами хащі чагарнику, що робить масив непрохідним. Самі вотоки, місцями заросли очеретом, частково замулені та засмічені. На дільницях водотоків, де є водне замкнуте дзеркало, яке повністю заросло водоростями, відбувається цвітіння води в теплі періоди року. На початку водотоку В-1 розташований дощовий водоскид [3].

Аналіз гідрологічного стану існуючих водотоків і прилеглої до них території вказують на їх незадовільний екологічний і гідрологічний стан.

Дослідження гідрологічного режиму масиву «Кордівка» показало, що поверхневі води знаходяться, як за гідрохімічними, так і бактеріологічними показниками, в незадовільному стані.

Для покращення екологічного стану водотоків і масиву, в цілому, пропонується провести санітарну чистку лісового масиву, який примикає до водотоків на площі 15 га, створити прибережні смуги шириною до 10м, що буде сприяти покращенню якості води в водоймах і дасть можливість проводити експлуатаційні заходи, виконати на окремих ділянках водотоків розчистку русла, що зменшить мілководдя, створить суцільне водне дзеркало водотоку та надасть можливість проводити водообмін, виконати реконструкцію існуючих гідротехнічних споруд з метою регулювання рівнів води та додатково для створення невеликих підпорів води влаштувати напівзагати з кам'яного накиду, для поповнення об'ємів води в водоймах та водообміну в засушливі періоди року, збудувати водозабір підземних вод з витратою 4- 6 м<sup>3</sup>/год, виконати благоустрій території на площі до 70 га, щорічно в період повені р. Десни проводити водообмін води в водоймах шляхом регулювання роботи гідротехнічних споруд, створити службу експлуатації з метою збереження гідротехнічних споруд та експлуатаційного обладнання для безаварійної роботи ГТС та створення необхідного запасу води, розробити проектно-кошторисну документацію для детального виконання заходів з екологічного покращення масиву «Кордівка» [4].

#### Список використаних джерел

1. Водний кодекс України: Введено в дію Постановою Верховної Ради України від 06.06.98р. № 214/95.
2. В. Б. Брайко, Проблеми розвитку миського садово-паркового господарства. Чернігівський науковий часопис. Серія 1, Економіка і управління № 1 (1), 2011, С. 135-140, УДК 658.
3. Мольчак Я.О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я. Річки та їх басейни в умовах техногенезу. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2004. – 336 с.
4. Терещук О.І., Мовенко В.І. . Гідрологічний режим та екологічний стан р.Десна в межах Чернігівської області. //Матеріали міжнародної наук.-пр. конференції „Новітні досягнення геодезії та землевпорядкування –”. Випуск 10. Чернігів – 2014. С. 62-71.

## СТВОРЕННЯ ПАРКУ СІМЕЙНОГО ВІДПОЧИНКУ «МАСАНИ»

Ніколаєнко І. О., студ. гр. МГЗн-161

Корнієнко І. В., к.т. н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Сучасний Чернігів динамічно розвивається, стає привабливішим, комфортнішим для проживання, зростає його економічний та культурний потенціал. Чернігів є одним з найзеленіших міст України (світу)

Забезпеченість населення зеленими насадженнями загального користування становить 21,4 м<sup>2</sup> на 1 жителя, що в 1,3 рази перевищує нормативний показник (16 м<sup>2</sup>/жителя).

Існуючі озеленені території, в тому числі ті, що мають природоохоронний статус, підлягають благоустрою і можуть використовуватися для короткочасного відпочинку населення і туристів: це, в основному, міські лісопарки загальною площею 584 га, де можуть відпочивати біля 12 тис.чол.

Але, в окремих районах Чернігова (новобудови) цей показник менший.

В зв'язку з цим організація зелених насаджень загального користування потребує лише в нових житлових районах: в “Новому Білоусі” і “Масанах” на площі 50га.

До складу житлового району “Масани” (в межах міста) входять три мікрорайони багатопверхової багатоквартирної житлової забудови. Планувальна структура мікрорайону визначена раніше розробленою містобудівною документацією.

Забудова 1-го мікрорайону знаходиться в стадії завершення. По другому мікрорайону розпочаті проектні роботи.

Проект Детального плану території 3-го мікрорайону житлового району Масани охоплює площу 24,28 га в межах:

- Любецької – з північного сходу;
- Глібова – зі сходу;
- Незалежності – з півдня та південного сходу;
- Визволителів – з північного заходу.

Вздовж вул. Любецької та вул. Визволителів (в межах мікрорайону) сформувалися дві окремі групи зелених насаджень, основна порода серед яких - сосна.

Інша основна частина земельної ділянки вільна від забудови та зелених насаджень. Елементи благоустрою в її межах відсутні.

Дивлячись на те, що в даному мікрорайоні планується зведення житлових будинків, дошкільних та шкільних закладів, то кількість людей які будуть проживати на території району «Масани» збільшиться у декілька разів. Найближче паркове місце відпочинку знаходиться на відстані 4...7 км, або 15-40 хв. їзди на громадському транспорті (рис.1). Для комфортного проживання людей пропонується спроектувати парк сімейного відпочинку «Масани» і взяти за об'єкт проектування лісову зону яка знаходиться між вулицями Незалежності та Любецькою.

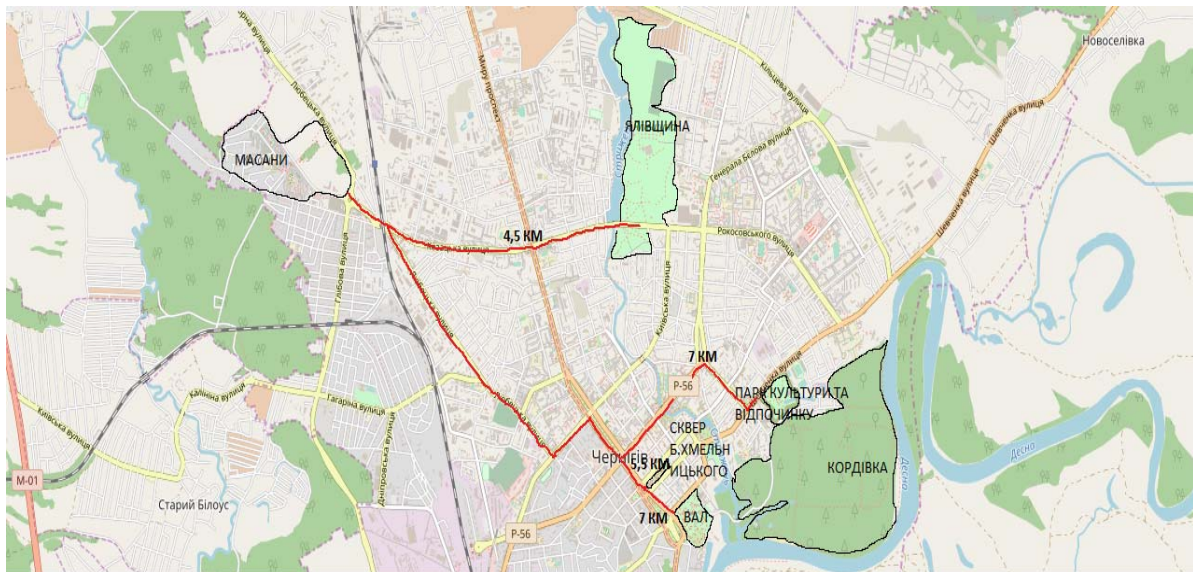


Рис.1. Найближчі культурно-паркові місця відпочинку жителів р-ну Масани

Парк культури і відпочинку - об'єкт ландшафтної архітектури, який представляє собою озеленену територію, призначену в основному для прогулянок і відпочинку, з обмеженим набором споруд з обслуговування населення. Відповідно до такого призначення здійснюється зонування парку.

Відповідно до Господарського та Земельного кодексів України, законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про природно-заповідний фонд України» можна розподілити функціональні зони:

- Зона фізичної культури та спорту
- Зона дитячого відпочинку
- Зона тихого відпочинку

Для зони фізичної культури і спорту можна розташувати вело доріжки та доріжки для прогулянок.

В зоні дитячого відпочинку можна розмістити дитячий майданчик з атракціонами, майданчик для ігор з піском оснащені так що б діти могли безпечно грати та розвиватися.

Для зони тихого відпочинку можна розмістити ділянки з лавочками під навісом що б люди літнього віку або молоді матері мали змогу відпочити. Розробити вело доріжки та зони для барбекю, де б можна було разом із сім'єю відпочити на вихідних.

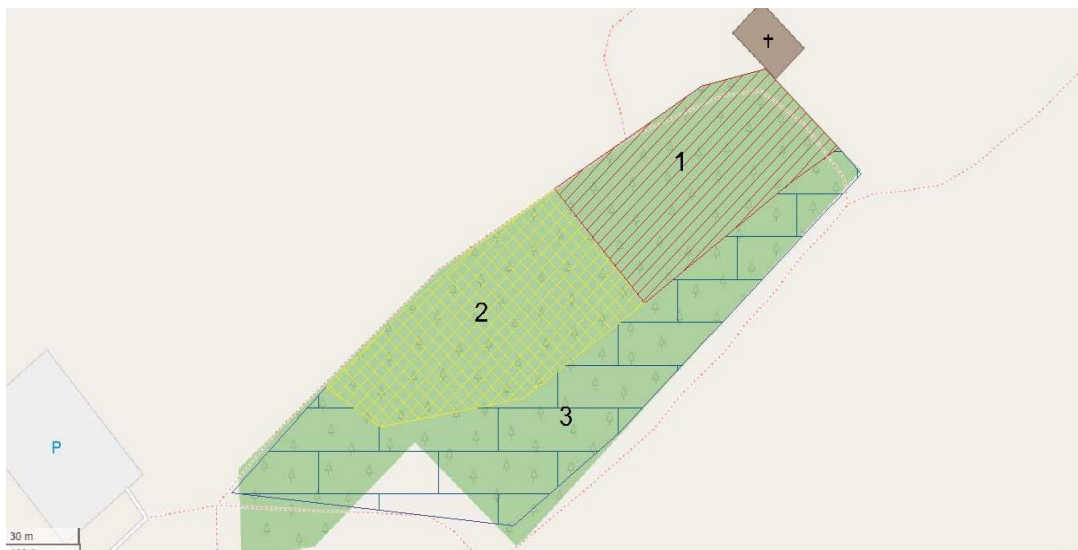


Рис. 2. Функціональні зони парку сімейного відпочинку «Масани»:  
1 – зона дитячого відпочинку; 2 – зона тихого відпочинку;  
3 – зона фізичної культури та спорту.

Отже, створення парку сімейного відпочинку дозволить суттєво покращити комфорт і благоустрій мікрорайону "Масани", зробити його зручним і привабливим з боку комфортності проживання для мешканців, суттєво вплине на екологічне розвантаження, зробить відпочинок у зеленій зоні культурним та безпечним.

УДК 528.8

## ЛІДАРНЕ ЗНІМАННЯ ПРИАЕРОДРОМНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Пантроп М. С., студ.гр. ГЗ-161

Крячок С. Д., к.т.н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

В Україні, згідно з постановою Кабінету Міністрів від 24 лютого 2016 р. № 126, було прийнято Державну цільову програму розвитку аеропортів на період до 2023 року [1]. Метою Програми є задоволення потреб держави у забезпеченні стабільного розвитку авіаційної галузі, приведення інфраструктури авіаційного транспорту у відповідність з міжнародними стандартами, забезпечення набуття Україною статусу транзитної держави з урахуванням її унікального географічного розташування, підвищення ефективності управління державним майном [1]. Для досягнення мети пропонується забезпечити будівництво, реконструкцію та модернізацію аеродромів та аеродромних об'єктів, об'єктів інфраструктури аеропортів.



Аеродром - ділянка земної поверхні, на якій розташовані такі основні споруди, як: злітно-посадкова смуга (ЗПС) зі штучним покриттям, магістральні та з'єднувальні руліжні доріжки, перон.

Аеропорт - комплекс споруд, що призначений для приймання, відправлення повітряних суден, обслуговування повітряних перевезень, проведення робіт з технічного обслуговування і має для таких цілей аеродром, аеровокзал, інші наземні споруди та необхідне обладнання [2].

Навколо аеропорту розташована приаеродромна територія - обмежена регламентованими розмірами місцевість, до якої встановлено спеціальні вимоги щодо розташування різних об'єктів (перешкод), висота яких контролюється з урахуванням умов безпеки маневрування, зльоту та заходу на посадку повітряних суден [2].

Згідно з вимогами Міжнародної організації цивільної авіації – ІКАО, повітряний простір над аеропортом та приаеродромною територією поділяється на окремі райони: 2a, 2b, 2c, 2d – в залежності від близькості розташування до злітно-посадкової смуги, в яких регламентується набір даних про перешкоди та обмежувальні поверхні (рис. 1).

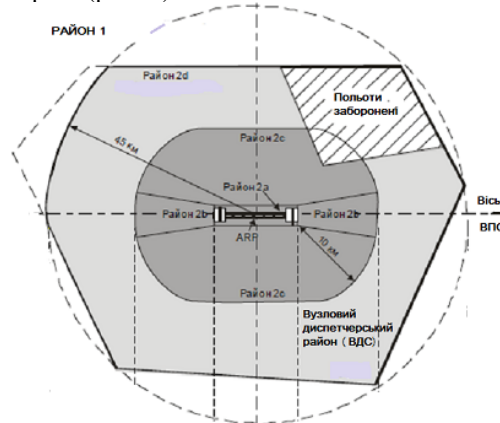


Рис. 1. Райони аеропорту

Відповідно норми визначення просторового положення елементів місцевості та перешкод для району 1 (територія країни) складають: точність по вертикалі – 30 м; роздільна здатність у вертикальній площині – 1 м; точність у горизонтальній площині – 50 м; довірча ймовірність – 0,90, а для району 2: точність по вертикалі – 3 м; роздільна здатність у вертикальній площині – 0,1 м; точність у горизонтальній площині – 5 м; довірча ймовірність – 0,90 [2]. Причому, для районів 2a, 2b потрібно враховувати перешкоди висотою більше 3 м над землею, для району 2c – висотою більше 15 м, для району 2d – висотою понад 100 м.

Згідно з рекомендацією Комісії Євроконтроля [3] необхідно мати для аеропортів цивільної авіації електронні бази даних про ландшафт і перешкоди (висотні об'єкти). Електронний рельєф місцевості та дані про перешкоди (Electronic terrain and obstacle databases – eTOD) - це цифрове представлення місцевості та перешкод, що надаються у вигляді наборів даних, що задовольняють вимоги користувачів аеронавігації для серії бортового та наземного застосування, таких як EGPWS, TAWS, A-SMGCS, MSAW, Design тощо. Основні характеристики бази даних місцевості включають геометричний розподіл положення дискретних точок, горизонтальну і вертикальну базу даних та конкретні одиниці виміру. В контексті eTOD визначається місцевість (ландшафт): "Поверхня Землі, що містить природні ознаки, такі як гори, пагорби, хребти, долини, води, лід та сніг, виключаючи перешкоди". База даних перешкод - це цифрове уявлення про перешкоди, що включає горизонтальний і вертикальний масив штучних і природних об'єктів. У контексті eTOD перешкоди визначаються як: "Всі фіксовані (тимчасові або постійні) та мобільні об'єкти або їх частини, які розташовані на ділянці, призначеній для руху літальних апаратів, над поверхню обмеження та оцінюються як небезпечні для аеронавігації".

Для створення електронного рельєфу місцевості та даних про перешкоди застосовуються різні методи збору вихідної інформації, однак наразі використовують лідарне та аерофотознімання. Перевагами лідарного знімання є: дані збираються швидко, з високою точністю; дані про поверхні мають високу щільність, яка також покращує результати різних досліджень, наприклад, вивчення меж області затоплення; збір даних висот під щільним покривом лісу, де фотограмметричним методом не досягається достатня точність; лідар використовує активний світловий сенсор і може збирати дані в будь-який час доби, на відміну від традиційних фотограмметричних методів; лідарні дані можуть інтегруватися з іншими джерелами даних [4].

Термін LIDAR (від англ. Light Detection and Ranging) відноситься до систем радіолокації, що працюють в оптичному діапазоні та використовують в якості джерела випромінювання лазер. У мобільних наземних роботизованих комплексах і літальних апаратах ця технологія грає дуже важливу

роль: вона використовується для автоматичної побудови тривимірної карти (сцени) навколишнього простору.

Системи LIDAR імпульсного типу використовують короткі імпульси лазерного випромінювання, з високою точністю фіксуючи моменти їх передачі та прийому відгуків (відбитих сигналів), щоб вирахувати відстань до об'єктів в навколишньому просторі чи на поверхні землі. Після об'єднання серії таких вимірів з інформацією про місце розташування та орієнтацію апарату створюється результуюча тривимірна сцена потрібної області простору. Найчастіше ця сцена зберігається у вигляді масиву координат (x, y, z) що має назву «хмара точок».

Не дивлячись на те, що існує багато пристроїв LIDAR для різних областей застосування, всі вони складаються зі схожого набору функціональних вузлів, таких як: підсистема вимірювання відстані (лазерний передавач та приймач); скануюча підсистема; підсистема позиціонування та орієнтації; система управління; сховище даних.

Підсистема вимірювання відстані складається з таких підсистем, як лазерний передавач та електрооптичний приймач. Лазерний передавач випромінює енергію у вигляді сфокусованого променя. Електрооптичний приймач отримує енергію лазерного променя, що відбитий або розсіяний ціллю, та фокусує її на світлочутливому детекторі за допомогою вхідної оптики.

В тих випадках, коли необхідно не просто виміряти відстань до об'єкта, а також зробити огляд цільової області, система LIDAR повинна проводити вимірювання множини точок. Для побудови сцени цільової області простору використовується комбінація руху LIDAR-пристрою в цілому та роботу підсистеми розгортки, через яку проходить випромінюваний оптичний сигнал.

Розповсюджений варіант реалізації підсистеми розгортки заснований на використанні дзеркала, що гойдається. Послідовна зміна напрямку лінії візування, вздовж якої випромінюється оптичний сигнал, реалізується за допомогою рухомого дзеркала. Дзеркало повертається на обмежений кут (кут огляду) навколо осі, що лежить на його площині. Гойдання дзеркала дозволяє сканувати цільову область простору та формувати сцену потрібної ширини, що визначається кутом гойдання дзеркала.

Достовірність даних про оточуючий простір може бути досягнута лише при умові, що для кожної точки вимірюються абсолютні значення положення та орієнтації несучої платформи системи LIDAR в просторі в момент прийому відгуку від імпульсу. Для таких вимірювань використовується підсистема орієнтації та позиціонування, що включає в себе два основних компонента: прийомний модуль системи глобального позиціонування (GPS) та блок інерціальної навігації (IMU). Дані GPS та IMU записуються під час руху платформи та об'єднуються (зазвичай під час постобробки даних).

Реалізацією лідару повітряного базування є, наприклад, SCAN2MAP. Система складається з таких компонентів: антена GPS, бортовий лазерний сканер, інерційна навігаційна система, цифрова камера, ручний блок сенсора, блок зберігання даних, система управління та контролю та безперебійний блок живлення (на борту носія). Технічні характеристики системи SCAN2MAP: фокусна відстань - 35 мм, розмір ПЗЗ-матриці - 4100 x 5400 пікселів, розмір пікселів - 9 мкм, поле зору - 56°, радіометрична роздільна здатність - 16 біт, максимальний діапазон вимірювань - 600 м, мінімальний діапазон вимірювань - 2 м, роздільна здатність - 5 мм, довжина хвилі лазера - 905 нм, максимальна частота повторення імпульсів - 10 КГц, сканер з відбиттям від призми, кількість граней призми - 4, кут сканування -  $\pm 30^\circ$ , частота сканування - 6 - 80 сканів / с, двочастотний приймач GPS - JAVAD Lexon-GGD, інерціальна система - Litton LN-200.

Сканери повітряного базування дозволяють виконувати знімання значних територій і навіть в нічний час, що особливо важливо для аеропортів, оскільки частота польотів вночі повітряних суден, які обслуговують аеропорт, як правило, менша ніж вдень. Це дозволяє вибрати «вікно» для виконання лідарного аерознімання.

Існує досвід виконання лідарного аерознімання приаеродромних територій. Так, у [5] наведено результати лідарного аерознімання приаеродромної території та території аеропорту в місті Цюрих, Німеччина. Робота була виконана швейцарською фірмою BSF Swissphoto та дістала назву «пілот-проекти LSZH». Завданням пілот-проекту було: виконати оцінку технології лідарного аерознімання для збору даних про перешкоди в районах 2a, 2b, 2c та злітно-посадкової смуги №10/28; виконати уточнення характеристик (специфікацій) об'єктів знімання; перевірити якість та повноту існуючих даних про перешкоди.

Було виконане аерознімання з використанням лідарної системи SCAN2MAP в радіусі 10 км від контрольної точки аеродрому. Сканування виконано за сіткою густиною в 1 м.

В результаті лідарного аерознімання було виконано збір поверхонь перешкод (рис.2), виконано відсічку

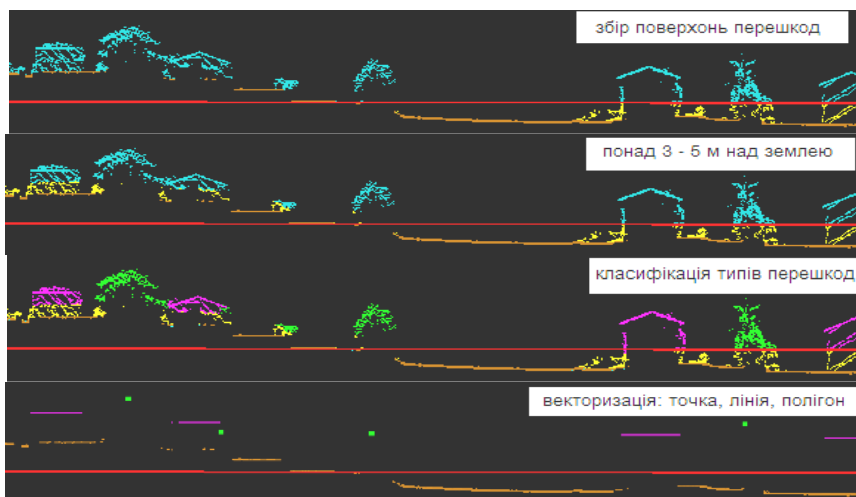


Рис. 2. Візуалізація результатів лідарного аерознімання .

поверхонь вище 3 м – для районів 2а, 2б та злітно-посадкової смуги №10/28, вище 15 м – для району 2с, виконано класифікацію типів перешкод та векторизацію за ознаками: точка (наприклад – верхівка дерева); лінія (наприклад – лінія електропередач); полігон (наприклад – дах будинку) та визначені місцеві максимуми .

Середня квадратична похибка (СКП) положення 8300 наземних об’єктів складала по вертикалі 15 см (в порівнянні з кадастровими даними). Крім того, були визначені висоти 153 об’єктів місцевості за допомогою електронного тахеометра. В результаті порівняння планового та висотного положення отримана точність лідарного знімання, значення якої наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Точність лідарного знімання відносно даних, отриманих електронним тахеометром**

Назва об’єкта	СКП в плані, м	СКП по висоті, м
крани	-	0.14
будівлі	-	1.03
дерева	2.54	0.79
Контактні мережі	0.37	0.61
Інші точкові об’єкти	0.71	1.17

Допустимі СКП: в плані – 3 м; по висоті – 5 м.

За результатами лідарного аерознімання встановлено, що найгірше скануються та класифікуються антени. В цьому випадку потрібен більш потужний лазерний випромінювач. Таким чином, збір даних про ландшафт місцевості та перешкоди, який відповідає вимогам додатку 15 Міжнародної організації цивільної авіації з використанням лідарного аерознімання, є доцільним.

**Список використаних джерел**

1. Про затвердження Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року [Електронний ресурс]: Постанова Кабінет Міністрів України від 24.02.2016 № 126. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show>.
2. Повітряний кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3393-17>.
3. Aeronautical information [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoefgiehjai/index.html>.
3. Terrain and Obstacle Data Manual [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eurocontrol.int/publications/terrain-and-obstacle-data-tod-manual>.
4. Переваги використання лідарних даних в ГІС. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/las-dataset/advantages-of-using-lidar-in-gis.htm>.
5. Collection of Aviation Terrain and Obstacle Data (eTOD) by Lidar [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.spatialsource.com.au/events/european-lidar-mapping-forum>



## СУЧАСНА МОДЕЛЬ ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ОПЕРАТИВНОГО ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Пеньков Р. В., студ. гр. МГЗн-161

Терещук О. І., к.т.н., проф. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Очевидно, що традиційний шлях отримання геопросторової інформації про об'єкти дорожньої інфраструктури через топографічне знімання є неоперативним та не придатним. Це стимулювало розвиток мобільних систем картографування об'єктів дорожньої інфраструктури.

Необхідно відзначити, що сучасний стан картографування об'єктів дорожньої інфраструктури в розвинених країнах характеризується переходом до використання саме мобільних систем, як найбільш швидкісного, економічного та високоточного методу, який дає можливість отримувати не тільки геопросторові дані, але й характеристики дорожнього полотна та дорожніх споруд [1].

Мобільна система картографування – МСК (Mobile Mapping System –MMS) може бути визначена як встановлена на рухомі транспортні засоби платформа, яка оснащена комплексом вимірювальних засобів, призначених для збирання геопросторових даних про об'єкти дорожньої інфраструктури [1].

Мінімальна конфігурація МСК складається з трьох блоків (рис. 1. та 2):

- інтегрованої навігаційної платформи;
- стереофотограмметричної системи;
- блоку управління.

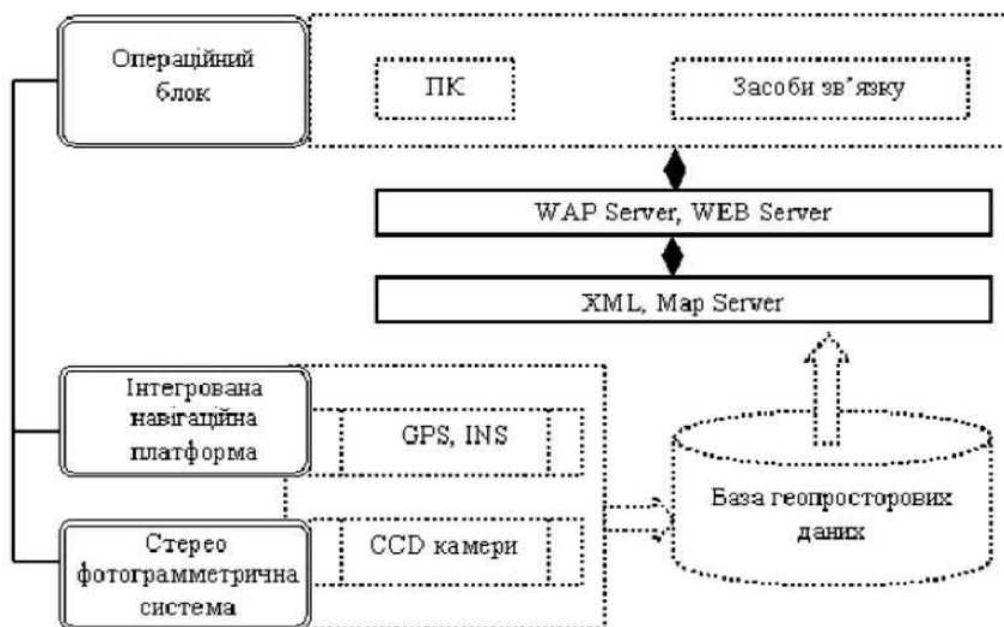


Рис. 1. Структура мобільної системи картографування (МСК)

Інтегрована навігаційна платформа забезпечує визначення глобальних координат МСК і складається з GPS приймача та інерційної навігаційної системи (INS). До такої інтегрованої навігаційної платформи іноді встановлюють одометр. Останнім часом GPS координування рухомих транспортних засобів при мобільному картографуванні виконують в диференціальному режимі (DGPS) з наступним постпроцесорним обробленням або в кінематичному режимі реального часу (Real Time Kinematics – RTK), що крім встановлення базової станції GPS вимагає організації зв'язку для передачі диференційної поправки на рухомий об'єкт [1].

Стереофотограмметрична система оснащується кількома парами кольорових цифрових відеокамер (CCD камери). Зазвичай одна пара камер орієнтується вперед по напрямку руху, інша пара камер – праворуч. Таким чином, під час руху МСК забезпечується автоматизоване стереофотограмметричне знімання об'єктів дорожньої інфраструктури.

Блок управління мобільної системи картографування записує INS та GPS вимірювання та стереопаризображень, виконаних CCD камерами, формує базу цифрових знімків для подальшої обробки.



Рис. 2. Мобільна система картографування – MCK (Mobile Mapping System – MMS)

Після зйомки зрівнюють траєкторії по базовим станціям за допомогою спеціального програмного забезпечення. Далі області точок зрівнюємо один з одним по сполучним точкам, при цьому нев'язки розподіляються по траєкторії. Після цього області точок фільтрують і класифікують, далі із застосуванням спеціальних програм створюють модель автомобільної дороги.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості прийняття Державним агентством автомобільних доріг України "Укравтодор" науково - обґрунтованих рішень щодо ефективного використання приміагістральних ділянок землі [2].

Класифікатор земель може знайти практичне застосування центральними та територіальними органами виконавчої влади з питань земельних ресурсів ведення державного земельного кадастру в частині реєстрації земель автомобільного транспорту.

Проведені дослідження можуть в подальшому використовуватись при здійсненні кадастрового зонування приміагістральних земель. Зокрема, при інвентаризації земель, в процесі складання містобудівного обґрунтування використання проєктованих територій, в землепорядній документації, при виконанні кадастрових та геодезичних робіт, пов'язаних з прилеглими до автомобільних доріг територіями [2].

#### Список використаних джерел

1. Патракеєв І.М Транспортно-навігаційні ГІС: Конспект лекцій (для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальностей 7.070908, 8.070908 «Геоінформаційні системи і технології») / Авт.: І.М. Патракеєв; Харк. нац. акад. міськ.госп-ва - Х.: ХНАМГ, 2009 - 127 с.
2. Ванчура Р. Б. Кадастрове забезпечення робіт на землях автомобільного транспорту : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук : 05.24.04 – кадастр і моніторинг земель / Роман Богданович Ванчура ; Національний університет "Львівська політехніка". - Львів, 2013. - 19 с.

УДК 332.2.021.8

### ФУНКЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

Прядко Т. Ю., студ. гр. ГКЗ-141,  
Щербак Ю. В., викл. каф. геодезії, картографії та землеустрою

У 2014 році в Україні було розпочато процес децентралізації. Землі сільськогосподарського призначення поза межами населених пунктів передаються новоствореним об'єднаним територіальним громадам (ОТГ) у комунальну власність як базовий ресурс їх ефективного розвитку, а питання їх належності ОТГ – ключовий стимул та чинник для успішного формування базового рівня місцевого самоврядування. Нині вже передано землі Заболотівської селищної ОТГ та Космацької сільської ОТГ Івано-Франківської області; Нижанковицької селищної ОТГ, Грабовецької сільської ОТГ Львівської області; Вижницької міської ОТГ, Вашківецької міської ОТГ Чернівецької області. За даними Мінагрополітики, громади отримали понад 2,4 тис. га земель. 100% земельних ділянок на території зазначених ОТГ були сформовані та відомості про них були внесені до Державного земельного кадастру, що дало змогу здійснити передачу у стислі терміни – протягом двох тижнів з моменту отримання відповідного звернення головним управлінням земельної служби. Процедура не потребувала витрат з Державного бюджету [3].

Кабінет Міністрів України продовжує процес передачі земель сільськогосподарського призначення поза межами населених пунктів у комунальну власність об'єднаним територіальним громадам (ОТГ). В лютому поточного року ще 6 ОТГ отримали землі загальною площею 7 810,93 га у комунальну власність: Городищенська сільська ОТГ Луцького району Волинської області (926,48 га); Гірсівська сільська ОТГ та Приазовська селищна ОТГ Приазовського району Запорізької області (798,48 га та 705,16 га відповідно); Смирновська сільська ОТГ Білзького району Запорізької області (1 568,74 га); Помічниська міська ОТГ Добровеличківського району Кіровоградської області (70,57 га); Оболонська сільська ОТГ Семенівського району Полтавської області (2 950,42 га); Наталинська сільська ОТГ Красноградського району Харківської області (791,08 га) (рис.1).

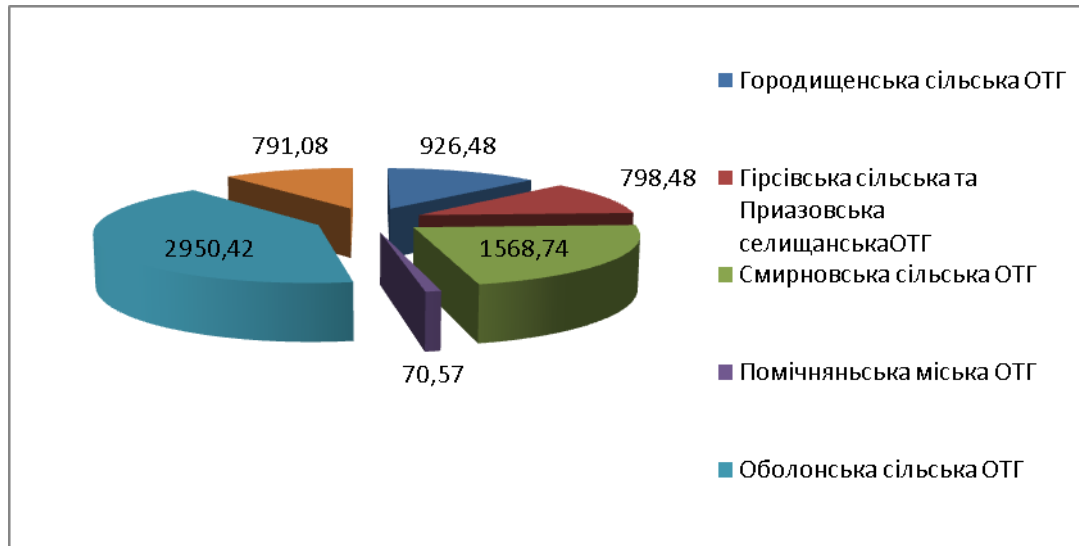


Рис.1. Площі земель сільськогосподарського призначення, передані ОТГ у 2018 р.

Передача земель здійснюється на основі чинного земельного законодавства. Згідно ст. 117 Земельного кодексу України [1] передача земельних ділянок державної власності у комунальну власність чи навпаки здійснюється за рішеннями відповідних органів виконавчої влади чи органів місцевого самоврядування, які здійснюють розпорядження землями державної чи комунальної власності відповідно до своїх повноважень. У рішенні зазначаються кадастровий номер земельної ділянки, її місце розташування, площа, цільове призначення, відомості про обтяження речових прав на земельну ділянку, обмеження у її використанні. На підставі рішення складається акт приймання-передачі такої земельної ділянки. Рішення органів виконавчої влади чи органів місцевого самоврядування про передачу земельної ділянки у державну чи комунальну власність разом з актом приймання-передачі такої земельної ділянки є підставою для державної реєстрації права власності на неї. Ст. 26 ЗУ «Про місцеве самоврядування в Україні» [4] регламентовано обов'язкове узгодження дій Держгеокадастру з органом місцевого самоврядування в перехідний період передачі земель.

Проектом ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо управління земельними ресурсами в межах території об'єднаних територіальних громад та врегулювання інших питань у сфері земельних відносин» (реєстр. № 7118 від 18.09.2017) передбачено:

1. Встановити порядок передачі земель державної власності за межами населених пунктів у комунальну власність об'єднаних територіальних громад.

2. Передати повноваження об'єднаним територіальним громадам з розпорядження землями державної власності за межами населених пунктів (крім земель оборони, земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення на об'єктах природно-заповідного фонду загальнодержавного значення та інших, які мають важливе значення для держави).

3. Передати сільським, селищним, міським радам повноваження із затвердження технічної документації з нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів.

4. Передбачити порядок встановлення, зміни меж територій територіальних громад, а також порядок внесення відомостей про ці зміни до Державного земельного кадастру.

5. Встановити правовий механізм переведення земель колишньої колективної власності на землі приватної та комунальної власності.

6. Надати повноваження із здійснення державного контролю за використанням та охороною земель:

- центральному органу, який реалізує державну політику у сфері земельних відносин;

- виконавчим органам сільських, селищних, міських рад (у частині контролю за виконанням вимог щодо використання земельних ділянок за цільовим призначенням; дотримання строків своєчасного повернення тимчасово зайнятих земельних ділянок та обов'язкового виконання заходів щодо приведення їх у стан, придатний для використання за призначенням; вжиття відповідно до закону заходів щодо повернення самовільно зайнятих земельних ділянок їх власникам або користувачам).

В середньому, для окремо взятої ОТГ, процедура передачі земель у власність складатиме близько двох місяців. Проте, заплановано граничний термін — 31 грудня 2018 року. Варто зазначити, що у разі передачі землі в оренду, за ОТГ зберігається зобов'язання щодо передачі виключно на відкритих земельних торгах. Графік передачі земель ОТГ в Чернігівській області наведено в табл.1.

Таблиця 1

Графік передачі земель ОТГ в Чернігівській області 2018році.

Іванівська сільська ОТГ	Чернігівський район	Березень
Батуринська міська ОТГ	Бахмацький район	Квітень
Макіївська сільська ОТГ	Носівський район	Квітень
Мринська сільська ОТГ	Носівський район	Квітень
Линовицька селищна ОТГ	Прилуцький район	Квітень
Плисківська сільська ОТГ	Борзнянський район	Травень
Тупичівська сільська ОТГ	Городнянський район	Травень
Остерська міська ОТГ	Козелецький район	Травень
Менська міська ОТГ	Менський район	Червень
Лосинівська селищна ОТГ	Ніжинський район	Червень
Олишівська селищна ОТГ	Чернігівський район	Червень
Городнянська міська ОТГ	Городнянський район	Липень
Ічнянська міська ОТГ	Ічнянський район	Липень
Сосницька селищна ОТГ	Сосницький район	Липень
Талалаївська селищна ОТГ	Талалаївський район	Липень
Бобровицька міська ОТГ	Бобровицький район	Серпень
Комарівська сільська ОТГ	Борзнянський район	Серпень
Кіптівська сільська ОТГ	Козелецький район	Серпень
Семенівська міська ОТГ	Семенівський район	Серпень
Деснянська селищна ОТГ	Козелецький район	Вересень
Коропська селищна ОТГ	Коропський район	Вересень
Корюківська міська ОТГ	Корюківський район	Вересень
Носівська міська ОТГ	Носівський район	Вересень
Куликівська селищна ОТГ	Куликівський район	Жовтень
Малодівицька селищна ОТГ	Прилуцький район	Жовтень
Сновська міська ОТГ	Сновський район	Жовтень
Михайло-Коцюбинська селищна ОТГ	Чернінський район	Жовтень
Новобасанська сільська ОТГ	Бобровицький район	Листопад
Козелецька селищна ОТГ	Козелецький район	Листопад
Холминська селищна ОТГ	Корюківський район	Листопад
Вертіївська сільська ОТГ	Ніжинський район	Листопад
Парафіївська селищна ОТГ	Ічнянський район	Грудень
Любецька селищна ОТГ	Ріпкинський район	Грудень
Срібнянська селищна ОТГ	Срібнянський район	Грудень
Гончарівська селищна	Чернігівський район	Грудень
Височанська сільська ОТГ	Борзнянський район	Березень
Варвинська селищна ОТГ	Варвинський район	Березень

Зважаючи на процес реформування земельної власності у частині створення спроможних територіальних громад та внаслідок передачі значних повноважень та ресурсів органам місцевого самоврядування, прогнозується зміцнення матеріальної та фінансової основи ОТГ, більш якісне та обґрунтоване планування розвитку територій, а також оптимізація державного контролю за використанням та охороною земель. Надання органам місцевого самоврядування реальних повноважень щодо управління земельним фондом ОТГ дозволить чітко і прозоро формувати місцеві бюджети в частині плати за землю та стимулюватиме територіальні громади до об'єднання.

#### Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу [http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768\\_14](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768_14)
2. Головний сайт управління Держгеокадастру [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://land.gov.ua>
3. Головний сайт управління Держгеокадастрстат [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://land.gov.ua/info/statystyka/>
4. Закон України «Про місцеве самоврядування»

## РИЗИКИ ПЕРЕДАЧІ ЗЕМЕЛЬ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАСНОСТІ ОБ'ЄДНАНИМ ТЕРИТОРІАЛЬНИМ ГРОМАДАМ

Редьога К. С., студ. гр. МГЗп-171,  
Корнієнко І. В., к.т.н., доц., каф. геодезії, картографії та землеустрою

31 січня 2018 року на засіданні Кабінету Міністрів за ініціативи Прем'єр-міністра України Володимира Гройсмана, Уряд схвалив розпорядження щодо передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад.

Розпорядженням доручається Держгеокадастру розпочати з 1 лютого 2018 року передачу усіх земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності в комунальну власність відповідних об'єднаних територіальних громад, крім тих земельних ділянок, які не можуть бути передані у комунальну власність [2].

Перший заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Максим Мартинюк презентував механізм передачі земель сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну, який включає 4 послідовні етапи.

Передача земель здійснюється за заявницьким принципом. Тому першим етапом є подання об'єднаною територіальною громадою клопотання в обласне управління Держгеокадастру про передачу землі в комунальну власність [3].

Наступний етап – це інвентаризація земель. Через інвентаризацію земель державної власності здійснюється формування земельних ділянок, тобто встановлення місця розташування об'єктів землеустрою, їхніх меж, розмірів, правового статусу.

Далі відомості, отримані в результаті інвентаризації земель, підлягають внесенню до Державного земельного кадастру відповідно до Порядку ведення Державного земельного кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051. І завершальний етап – наказом керівника обласного управління Держгеокадастру землі передаються з державної власності у власність громади.

До переваг земельної децентралізації можна віднести багато критеріїв. Беззаперечно, першим важливим позитивним аспектом є те, що більшість земель сільськогосподарського призначення буде проінвентаризовано, що дасть розуміння про кількісні та якісні характеристики земель, а також проведено державну реєстрацію земельних ділянок у Державному земельному кадастрі.

Другий позитивний аспект полягає в тому, що здійснивши механізм передачі земельних ділянок, об'єднані територіальні громади зможуть на власний розсуд розпоряджатися переданими земельними ділянками, з усіма правомочностями власника щодо передачі земельних ділянок у власність та користування, що дозволить об'єднаним територіальним громадам контролювати надходження від плати за оренду землі за межами населеного пункту та земельного податку з неї. Це буде стимулювати землекористувачів до ефективного використання землі та своєчасної сплати податків. А в разі несплати об'єднана територіальна громада буде ставити питання перед Держгеокадастром про розірвання договорів з недобросовісними землекористувачами чи орендарями, що є третім позитивним аспектом. Саме підписання меморандуму Держгеокадастру з ОТГ, надасть об'єднаним територіальним громадам певні важелі впливу на територіальні органи Держгеокадастру, що знизить рівень корумпованості при ухваленні рішень про землевідведення.

Також досить важливим є те, що отримавши усі правомочності, громади самі зможуть впорядкувати, інвентаризувати та реалізувати на відкритому аукціоні орендні права на землю, бути спроможними прийняти рішення, які сприятимуть розвитку сільськогосподарського виробництва, залученню інвестицій, що дозволить суттєво збільшити надходження до місцевих бюджетів та дасть можливість отримати потужний фінансовий ресурс для свого розвитку.

Рада громади сама визначає ставку земельного податку, 100% якого залишається в місцевому бюджеті. Саме податкові надходження за використання земель, що знаходяться поза межами населених пунктів, можуть скласти до 10% бюджетних надходжень ОТГ.

Аналізуючи всі процедурні аспекти та проблеми механізму передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність територіальних громад можна побачити, що найбільшим ризиком є значні витрати на проведення землевпорядних робіт для визначення меж ділянок, і їх реєстрацію в Державному земельному кадастрі з присвоєнням кадастрового номера. Витратною частиною Держбюджету на 2018 р. закладено 453 млн. грн. на проведення земельних реформ, враховуючи значні розміри площ інвентаризації земель (орієнтовно – 759 тис. га) можна припустити, що можливо, саме на процес інвентаризації земель вони і будуть витрачені [3].

Так само великою проблемою реалізації реформи, є брак достатнього правового регулювання на рівні земельного законодавства. Саме відсутність законодавчих змін до положень Земельного Кодексу України,

наприклад ст. 122 ЗКУ, якою закріплені повноваження Держгеокадастру щодо розпорядження землями сільськогосподарського призначення державної власності, може сприяти розвитку бюрократії та корупції.

Також відсутність підзаконного нормативно-правового акту, який чітко визначає процедурні аспекти перевірки правової природи земель та регламентований порядок їх передачі з державної у комунальну власність, що породжує проблематику реалізації механізму земельно-правових норм.

Крім того під питанням встановлення меж об'єднаних територіальних громад, і розуміння приналежності земель до однієї з об'єднаних територіальних громад, що може ускладнити процес розпорядження такою землею. Сьогодні громада не володіє вичерпною інформацією про свої земельні ресурси та об'єкти, розташовані на її території. Розпорядниками цієї інформації є різні державні та приватні установи, організації та підприємства. Крім того, інформація про одні й ті самі об'єкти, отримана з різних джерел, може відрізнятись. Саме використання інфраструктури геопросторових даних, не тільки допоможе громадам мати повну інформацію про свою територію але й дасть змогу контролювати всі дії на землях ОТГ, але такий збір даних є дуже витратним і не всі об'єднані територіальні громади мають таку фінансову можливість.

Також одною із основних проблем, на даний момент є дефіцит актуальних даних про інвентаризацію землі й нормативно-грошової оцінки земель у громадах. Справа у тому, що ці роботи потрібно виконувати всім об'єднаним територіальним громадам і одночасно, але час на проектні роботи та кількість проектних організацій значно обмежені, що може значно сповільнити механізм передачі земель. Тож ці питання громадам потрібно вирішувати першочергово.

Ну і на сам кінець, запропонований Урядом механізм, насамперед, є правом передачі між органами виконавчої влади і місцевого самоврядування, а не їх обов'язком, саме це дає можливість затримання процесу, тому необхідно встановити чіткі терміни проведення процесу передачі землі об'єднаним територіальним громадам.

Наразі в Україні працюють 665 ОТГ. До кінця 2018 року всі землі мають бути передані. З лютого громади вже планують свої території. Структури Держгеокадастру позбавлені права одноосібно ухвалювати рішення щодо розпорядження землями поза межами населених пунктів без згоди об'єднаних територіальних громад [2].

Вже відомо, що 657 із 665 ОТГ, які утворені на сьогодні в Україні, і які відповідно до прийнятого Урядом розпорядження можуть отримати в комунальну власність землі державної власності за межами населених пунктів, розпочали відповідну процедуру.

99% громад протягом першого тижня від початку дії розпорядження уклали з головними управліннями Держгеокадастру в своїх областях меморандуми про співпрацю при здійсненні заходів щодо передачі сільгоспземель державної власності у комунальну. Решта ОТГ завершують підготовку до підписання [1].

Перший заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Максим Мартинюк зазначив: «Оперативність об'єднаних громад та інтенсивність процесу підписання меморандумів – найкращий доказ того, що земельні ресурси розглядаються ними як основний фактор спроможності, а рішення Уряду було не просто довгоочікуваним, а вкрай необхідним. Зараз наше завдання – зробити процес передачі земель максимально оперативним, прозорим та комфортним для усіх сторін» [4].

Зауважується, що меморандум – це декларація про наміри, офіційно ж процедура передачі ділянок стартує після того, як рада ОТГ прийме на сесії рішення про звернення до Держгеокадастру щодо передачі земель, а Головне управління Держгеокадастру в області отримає відповідне клопотання. В середньому процес передачі земель для однієї ОТГ може тривати біля двох місяців [1].

У висновку можна сказати, що саме земельна децентралізація є стимулом для сільських рад децентралізуватися і перейти до ОТГ. Тільки можливість розпоряджатися землями в межах території відповідної територіальної громади спонукатиме органи місцевого самоврядування до більш активних дій у частині використання земель найбільш ефективними й економічно вигідними способами, що істотно розширюватиме ресурсну базу громади. Саме необхідність розширити повноваження ОТГ в частині управління землями була основним ідеологічним підґрунтям рішення про передачу. Звичайно, отримання у власність земель за межами населених пунктів – лише перший етап організації грамотного управління ними. Наступним кроком має стати розробка містобудівної документації на ці землі і визначення планів розвитку територій. Спостерігаючи за процесом передачі земель громадам, можна помітити, що кожна ОТГ намагається якомога оперативніше і ефективніше пройти всі етапи цього механізму, тому що найціннішим ресурсом – є час. Втрата часу – це втрата грошей, ресурсів та інвестицій у розвиток регіону.

#### Список використаних джерел

1. Децентралізація влади [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://decentralization.gov.ua>
2. Урядовий портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>.
3. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://land.gov.ua>
4. Укрінформ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrinform.ua>

## **ЗЕМЛІ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЇХ ПРОБЛЕМИ, ЗАБОРОНИ У ВИКОРИСТАННІ ТА ОХОРОНА**

**Ромашко Я. М.**, студ. гр. МГЗн-161

Науковий керівник: **Коваленко С. В.**, к. пед. н., доц. каф. геодезії, картографії та землеустрою

Відповідно до ст. 53 Земельного Кодексу України до земель історико-культурного призначення відносяться землі, на яких розташовані пам'ятки культурної спадщини, їх комплекси (ансамблі), історико-культурні заповідники, історико-культурні заповідні території, охоронювані археологічні території, музеї просто неба, меморіальні музеї-садиби [1]. Ці землі можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності.

Причини неблагополучного стану історичного середовища міст:

- вступ більшості міст України в стадію активної реконструкції, яка все більше торкається їхніх центральних історичних частин;
- спотворення внаслідок сучасних комерційних факторів розвитку містобудівництва старих будівель невдалими перебудовами й надбудовами, будівництва на місці знесених історичних об'єктів нових споруд, які руйнують масштабність і характер історичного середовища;
- недостатня увага та ігнорування визнання містобудівної спадщини, до якої належать центри історичних міст, як найважливішої складової культурної спадщини України;
- недостатня увага щодо збереження архітектурної та містобудівної спадщини як самостійних цілісних утворень та неврахування їхнього історико-культурного середовища та містобудівних якостей у протидії здійсненню переважно реставрації й підтримки окремих цінних будинків і споруд, що входять до їхнього складу; незадовільна ситуація з виділенням і фіксацією зон охорони пам'яток і заповідних зон історичних міських поселень;
- неналежне відображення в чинному законодавстві про об'єкти культурної спадщини питань збереження й раціонального використання об'єктів містобудівної спадщини [2].

У ст. 22 закону «Про охорону культурної спадщини» пам'ятки, їхні частини, пов'язане з ними рухоме та нерухоме майно, забороняється зносити, змінювати, переміщувати (переносити) на інші місця. Переміщення (перенесення) пам'ятки на інше місце допускається, як виняток, у випадках, коли неможливо зберегти пам'ятку на місці, за умови проведення комплексу наукових досліджень з вивчення та фіксації пам'ятки (обміри, фотофіксація тощо). Фінансування всіх заходів з вивчення, фіксації, переміщення (перенесення) пам'яток, що підлягають переміщенню (перенесенню) відповідно до цього Закону, провадиться за рахунок коштів замовника робіт, які викликали необхідність переміщення (перенесення) пам'яток. Якщо переміщення (перенесення) пам'яток є необхідним внаслідок дії непереборної сили, вивчення та фіксація пам'ятки провадиться за рахунок коштів Державного бюджету України.

У статті 30 цього закону забороняється діяльність, яка створює загрозу пам'ятникам, це будь-яка діяльність юридичних або фізичних осіб, які створюють загрозу пам'ятці або порушують законодавство, державні стандарти, норми і правила у сфері охорони культурної спадщини. Юридичним та фізичним особам обов'язковим є виконання приписів органів охорони культурної спадщини. На територіях, на яких не створено органи охорони культурної спадщини – органи місцевого самоврядування забороняється будь-яку діяльність юридичних чи фізичних осіб, що створюють загрозу пам'ятці і негайно повідомити про це відповідні органи охорони культурної спадщини місцевого органу виконавчої влади. Органи місцевого самоврядування повинні повідомляти відповідні органи охорони культурної спадщини про бездіяльність власника або уповноваженого ним органу, особи, яка набула права володіння, користування чи управління, яка створює загрозу пам'ятці. Що до об'єктів підводної культурної спадщини зі статусом морського меморіалу забороняється ведення будь-яких форм діяльності, зокрема підводно-екскурсійної, крім потреб наукових досліджень або інвентаризації.

У ст. 32, 33 закону «Про охорону культурної спадщини» йдеться про зони охоронних пам'яток, історичних ареалів населених місць та історико-культурні заповідники та про їх території. З метою захисту традиційного характеру середовища окремих пам'яток, їх комплексів (ансамблів), історико-культурних заповідників, історико-культурних заповідних територій навколо них мають встановлюватися зони охорони пам'яток: охоронні зони, зони регулювання забудови, зони охоронюваного ландшафту, зони охорони археологічного культурного шару. Межі та режими використання зон охорони пам'яток визначаються відповідною науково-проектною документацією і затверджуються відповідним органом охорони культурної спадщини. Порядок визначення та затвердження меж і режимів використання зон охорони пам'яток та внесення змін до них встановлюється



центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони культурної спадщини.

З метою захисту традиційного характеру середовища населених місць, вони заносяться до Списку історичних населених місць України. Цей список, за поданням центрального органу виконавчої влади у сфері охорони культурної спадщини, затверджується Кабінетом Міністрів України. Межі та режими використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на територіях історичних ареалів населених місць визначаються у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, відповідною науково-проектною документацією, яка затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони культурної спадщини або уповноваженими ним органами охорони культурної спадщини. На охоронюваних археологічних територіях, у межах зон охорони пам'яток, історичних ареалів населених місць, занесених до Списку історичних населених місць України, забороняються містобудівні, архітектурні чи ландшафтні перетворення, будівельні, меліоративні, шляхові, земляні роботи без дозволу відповідного органу охорони культурної спадщини.

Історико-культурним заповідником державного значення оголошується комплекс (ансамбль) пам'яток, що має особливу культурну, історичну і наукову цінність, справив значний вплив на розвиток культури, архітектури, містобудування, безпосередньо пов'язаний з видатними історичними подіями. Заповідник місцевого значення оголошується комплекс (ансамбль) пам'яток, що відображає характерні особливості історії, культури, архітектури чи містобудування окремого регіону або населеного пункту. Історико-культурною заповідною територією оголошується історично сформована територія, в межах якої збереглася значна кількість об'єктів культурної спадщини. Залежно від домінуючого виду об'єктів культурної спадщини території можуть бути історико-архітектурними, архітектурно-історичними, історико-меморіальними, історико-археологічними, історико-етнографічними.

У межах історико-культурного заповідника та історико-культурної заповідної території забороняється діяльність, що негативно впливає або може негативно вплинути на стан збереження об'єктів культурної спадщини, режим їх охорони та використання. Містобудівні, архітектурні та ландшафтні перетворення, будівельні, меліоративні, шляхові, земляні роботи, проведення масових і видовищних заходів здійснюються:

- у межах історико-культурного заповідника - за погодженням з органом, до сфери управління якого належить історико-культурний заповідник;

- у межах історико-культурної заповідної території - за погодженням з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони культурної спадщини, на підставі висновку органу, що забезпечує дотримання режиму історико-культурної заповідної території.

Межі, зони охорони, обсяги і строки проведення робіт з консервації, реставрації, реабілітації, музеєфікації, ремонту і пристосування об'єктів культурної спадщини, благоустрою історико-культурного заповідника та упорядкування історико-культурної заповідної території, а також заходи з охорони і використання об'єктів культурної спадщини, збереження і відтворення традиційного характеру середовища визначаються відповідно у плані організації території історико-культурного заповідника або плані організації історико-культурної заповідної території - науково-проектній документації, що розробляється відповідно до закону в порядку, визначеному центральним органом виконавчої влади у сфері охорони культурної спадщини [3].

У ст.7 Закону України «Про охорону археологічної спадщини» йдеться про повноваження інших органів охорони культурної спадщини. До повноважень органу виконавчої влади Київської державної адміністрації виконавчого органу сільської, селищної, міської ради належать: здійснення контролю за виконанням цього Закону, інших нормативно-правових актів щодо охорони археологічної спадщини; визначення меж територій археологічних пам'яток місцевого значення, затвердження зон їх охорони; забезпечення в межах відповідної адміністративно-територіальної одиниці належного захисту та утримання об'єктів археологічної спадщини; здійснення відповідно до закону нагляду за станом охоронності археологічних пам'яток; погодження у випадках, передбачених законом проектів відведення земельних ділянок; погодження програм та проектів містобудівних, архітектурних і ландшафтних перетворень, меліоративних, шляхових, земляних робіт, виконання яких може позначитися на стані пам'яток місцевого значення, їх територій і зон охорони, з урахуванням експертного висновку за результатами наукової археологічної експертизи зазначених проектів; реєстрація кваліфікаційних документів та дозволів на проведення археологічних розвідок, розкопок, а також на дослідження решток життєдіяльності людини, що містяться під землею поверхнею та водою; видання розпоряджень і приписів щодо охорони пам'яток місцевого значення, припинення робіт на пам'ятках, їх територіях та в зонах охорони, якщо такі роботи виконуються за відсутності затверджених або погоджених відповідним органом охорони культурної спадщини програм та проектів, передбачених цим Законом дозволів або з відхиленням від них; здійснення інших повноважень відповідно до закону [4].

Отже, не зважаючи, на діючі в Україні закони щодо заборон та охорони культурної спадщини, ще є порушення, які потрібно ліквідувати. Може трапитися так, що якусь територію не дослідили, і цим не збільшили площу охоронюваної території і нашкодили цінному культурному шару чи пошкодили пам'ятку. Для того щоб такого не трапилося потрібні фахівці, які б досліджували дану територію, користувалися не тільки сучасними даними, але й минулими, а це є дуже важливо для земель які мають історико-культурне призначення.

**Список використаних джерел**

1. Земельний кодекс України Верховна Рада України; Кодекс України, Кодекс, Закон від 25.10.2001 № 2768-III
  2. Поливач К.А. Культурна спадщина та її вплив на розвиток регіонів України / Наук. ред. Руденко Л.Г. – К.: Інститут географії НАН України, 2012. – 208 с.
  3. Про охорону культурної спадщини Верховна Рада України; Закон від 08.06.2000 № 1805-III
  4. Про охорону археологічної спадщини Верховна Рада України; Закон від 18.03.2004 № 1626-IV
-

---

## ПІДСЕКЦІЯ ПРОМИСЛОВОГО ТА ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА

---

УДК 624.15

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ ГРУНТІВ ОСНОВИ МАЛОПОВЕРХОВОЇ ЗАБУДОВИ

**Корзаченко М. М.**, викладач

Однією з основних фізичних характеристик ґрунту є його щільність  $\rho$ , яка визначається як відношення маси зразка ґрунту до його об'єму. Щільність свідчить про потенційну можливість ущільнення ґрунту [1].

Загальновідомо [2], що ґрунт складається з твердих частинок і пор, які частково або повністю заповнені водою. Зміна об'єму ґрунту при стиску виникає за рахунок зміни об'єму пор.

Існує думка, що за час експлуатації будинків, ґрунт під фундаментом ущільнюється внаслідок навантаження, що діє на основу.

На об'єктах малоповерхової забудови проведено дослідження фізико-механічних показників ґрунту під фундаментами будинків, які експлуатуються на протязі десятиріч, та порівняно ці дані з зразками ґрунту відібраними поряд на дослідних ділянках з метою встановлення величини зміни ущільнення ґрунту під фундаментом.

Об'єкти для дослідження було обрано довільно в різних частинах міста Чернігова з різними фізико-механічними властивостями ґрунтів.

Один з об'єктів, що досліджувався, розташовується в центрі міста, по вул. Воскресенська. На ділянці знаходиться одноповерховий цегляний будинок на цегляному фундаменті, територія характеризується щільною забудовою. Будинок підлягає знесенню, поряд викопаний котлован під будівництво нового багатоповерхового житлового будинку. Для дослідження було відібрано зразки з під подошви фундаменту (рис. 1, а-б) та досліджено в лабораторних умовах (рис. 1, в-г).



а)



б)



в)



г)

*Рис. 1. Дослідження ґрунту на дослідному майданчику по вул. Воскресенська, м. Чернігів:  
а), б) – фундамент малоповерхового будинку; в), г) – дослідження ґрунту в лабораторних умовах*

Середнє значення щільності ґрунту на майданчику становило  $\rho=1,86 \text{ г/см}^3$ . Середнє значення щільності ґрунту під подошвою фундаменту –  $\rho=1,87 \text{ г/см}^3$ .

Ще один об'єкт знаходився в східній частині міста, за адресою вул. Шевченка 97. Будинок що розташований на дослідному майданчику одноповерховий, дерев'яний, на цегляних фундаментах. Ділянка також відведена під будівництво багатоповерхового житлового будинку, поряд викопано котлован (рис. 2).

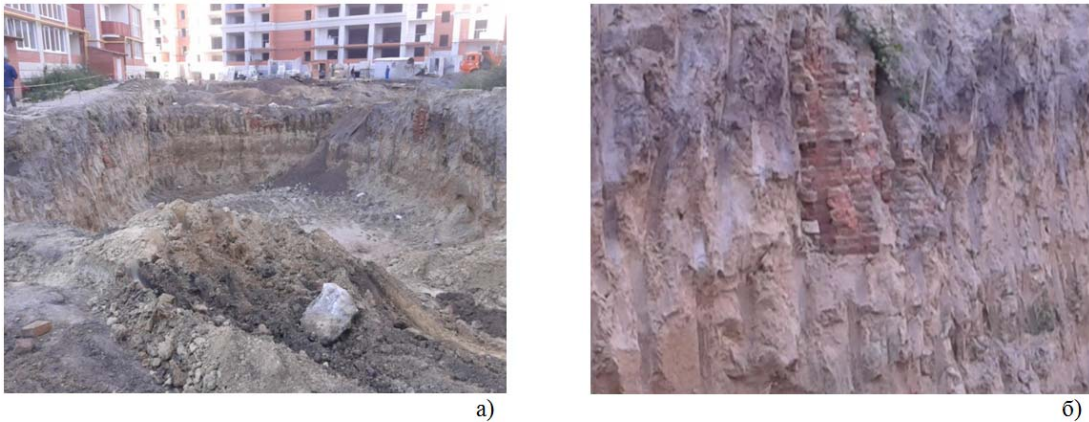


Рис. 2. Дослідження ґрунту на дослідному майданчику по вул. Шевченка, 97 в м. Чернігів:  
а) вид котловану; б) виду фундаменту

В геологічній будові ділянки до розвіданої глибини беруть участь верхньочетвертинні еолово-делювіальні (vdIIIpc) та алювіальні відклади (aIII), покриті сучасними техногенними ґрунтами (tIV) – (насіпними ґрунтами). Ґрунти залягають похило-горизонтально. Окремі верстви мають лінзоподібну форму. На інженерно-геологічних розрізах виділено сім верств та вісім інженерно-геологічних елементів(ІГЕ).

Сучасні техногенні відклади – tIV.

1. Верста I інженерно-геологічного елементу 1 (насіпний ґрунт), має товщину від 0,6 до 1,9 м і представлена сумішшю супісків та пісків, що включають від 10 до 40 % шлаків, будівельного сміття, цегли.

*Верхньочетвертинні еолово-делювіальні відклади – vdIIIpc.*

2. Верста II інженерно-геологічного елемента 2 складена супіском пилуватим, ясно жовтим, твердим, лесоподібним, просідним. Її товщина – 0,9-5,1м.

3. Верста III інженерно-геологічного елемента 3 це пісок пилуватий, ясно жовтий, щільний, мало вологий, має товщину від 0,6 до 1,4м.

4. Верста IV інженерно-геологічного елемента 4 складається з піску дрібнозернистого, ясно сірого, середньощільного, вологого та водо насиченого. Його товщина 0,4-1,8 м.

5. Верста IV інженерно-геологічного елемента 5 складена піском дрібнозернистим, яносірим, щільним, вологим та водонасиченим, товщина якого 0,3-3,4 м.

6. Верста V інженерно-геологічного елемента 6 це супісок яносірий, пластичний, товщина – 0,2-4,2 м.

7. Верста VI інженерно-геологічного елемента 7 складена піском пилуватим, блакитно-сірим, щільним, водонасиченим, товщина – 0,6-2,3м.

8. Верста VII інженерно-геологічного елемента 8 представлена піском середньозернистим, блакитно-сірим, щільним, водонасиченим, товщина – 0,9-1,5 м.

На ділянці будівництва встановлено один безнапірний водоносний горизонт. Глибина залягання ґрунтових вод становить близько 6-ти метрів і залежить від метеорологічних факторів та рівнів води у р. Десна. Амплітуда коливання становить 1,5 – 3,0 м (+2,5 від зафіксованого) у середньоводні роки. Водовміщуючими ґрунтами є породи ІГЕ 4, 5, 6, 7, 8 – піски та супіски.

Середнє значення щільності ґрунту на майданчику склало  $\rho=1,72 \text{ г/см}^3$ . Середнє значення щільності ґрунту під подошвою фундаменту склало  $\rho=1,74 \text{ г/см}^3$ .

Подібні дослідження проводились по вул. Кібальчича та вул. Курсанта Єськова в м. Чернігів.

За результатами порівняльних оцінок впливу малоповерхових будівель на ґрунтову основу встановлено, що щільність ґрунту під фундаментом в умовах задовільної експлуатації змінюється на 1-5%, зміна щільності більше ніж на 5% може виникати лише внаслідок зміни природного стану ґрунту, наприклад зміна вологості.

#### Список використаних джерел

1. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлев та ін. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.
2. Далматов Б. И. Механика ґрунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988. – 415 с.

## АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Седляр А. В., студ. гр. ПЦ-161

Науковий керівник: Корзаченко М. М., викладач

Відомо, що фасадні системи утеплення будівель – один з найкращих конструктивних засобів збільшення теплоізоляційних характеристик огорожуючих конструкцій. При використанні фасадних систем утеплення забезпечується не тільки високий показник опору теплопровідності, але і нормальний вологістний режим конструкцій при експлуатації, а звідси – комфортні умови для проживання людей. За конструктивним виконанням зовнішні теплоізоляційні системи можуть бути:

- з пошаровим захистом утеплювача, при якому шари наносять один на інший за допомогою «мокрих» процесів. Розрізняють, відповідно, легкі штукатурні системи, де несучі для системи функції виконує плита утеплювача, а товща шарів після утеплювача не перевищує, як правило, 20 мм, та важкі штукатурні системи, де несучі для системи функції виконує арматурна сітка та анкери, а товща шарів після утеплювача може досягати 40 мм;

- системи, де утеплювач є середнім шаром (типу «колодязна кладка» та «сандвіч» - панелі);  
 - система з жорстким облицювальним шаром, повітряним прошарком, який виконує функцію «щільни» між облицювальним та теплоізоляційним шарами. А також, при необхідності, допоміжні: вітрозахисні, пароізоляційні, антиконденсатні та гідроізоляційні шари.

Ідея створити багат шарову конструкцію виникла в зв'язку з потребою в оптимальних будівельних системах: довговічних; забезпечуючих здоровий мікроклімат в приміщеннях; маючих оптимальні витрати на будівництво і експлуатацію будівлі.

У стінах з подібними характеристиками одним з основних елементів конструкції є утеплювач. Зовнішні стінові конструкції можна утеплити використавши шар ізоляції: внутрішньо; зовнішньо; в конструкції, де ізоляція виступає в якості середнього шару.

Найбільшої уваги надають системам зовнішнього утеплення.

В зовнішнього утеплення є ряд переваг:

- при зовнішній теплоізоляції утворюються температурно-вологістні умови роботи огорожуючої конструкції;

- стіна надійно захищається від негативних зовнішніх впливів добових і сезонних температурних коливань, які ведуть до нерівномірних деформацій елементів стін, що веде до появи тріщин, розкриттю швів, відшаруванню штукатурки. Ці коливання сприймає вже теплоізоляційний шар, для якого це не шкодить жодним чином;

- стінка захищена від атмосферних впливів, появлення мікроорганізмів на поверхні стіни, утворення льоду в товщі стіни;

- в холодні пори року зовнішня теплоізоляція протидіє охолодженню масивів огорожуючих конструкцій до температури «точки роси» і появі конденсату на внутрішніх поверхнях;

- зовнішні теплоізоляційні системи (наприклад виконані зі застосуванням кам'яної вати) не перешкоджають стінам «дихати».

Функціональне призначення системи теплоізоляції – це зниження до мінімуму тепловтрат через огорожуючі стінові конструкції будівель і споруд, забезпечення різновидів та архітектурно – естетичної виразності фасаду. Зниження до мінімуму тепловтрат через стіни будівлі дозволяє на 30% і більше зменшити витрати на опалення і відповідно, на стільки ж знизити викиди в атмосферу продуктів горіння, що дуже важливо в сьогоденній непростій екологічній ситуації. Оновлення і різновид архітектурних форм фасадів за допомогою систем теплоізоляції дозволяє забезпечити кожному будинку індивідуальність, ярку виразність і, звичайно ж, придати містам зовсім інший архітектурний вигляд. Але відсутність якісної нормативної бази, яка б регламентувала вимоги до систем, до їх застосування дозволяє вважати системою теплоізоляції все, що наклеюється або навішується на фасад будівлі. Найбільш розповсюдженою і доступною системою теплоізоляції є «скріплена система», особливо імпорного виробництва. Принцип системи полягає в утворенні монолітної багат шарової огорожуючої конструкції, яка працює як одне ціле, що забезпечує її надійну і довговічну експлуатацію. Такі системи при умовах вірного застосування можуть забезпечити:

- зниження тепловтрат;  
 - практично виключити «містки холоду» в огорожуючих конструкціях;  
 - зберегти, доповнити і урізноманітнити фасади архітектурними елементами;  
 - утворити оптимальні умови для праці теплоізоляційного шару, як найбільш вразливого елемента конструкції;

- за рахунок невеликої ваги не збільшувати навантаження на існуючі конструкції;

- ремонтоспроможність у випадку втрати працездатності.

Такі системи однаково ефективні для будь-яких конструктивних схем будівель: каркасно-монолітних, великопанельних, блочних, цегляних та ін. Незначні особливості, які можуть виникати при їх утепленні, не змінюють принципу дії самої системи, а легко вирішуються за допомогою нескладних конструктивно-технологічних рішень тих або інших вузлів фасаду.

Тепловтрати через виниклі «містки холоду» в системах теплоізоляції – це, в першу чергу, місія інтенсивного старіння утеплювача за рахунок накопичення вологи, утворення біологічних речовин і, як наслідок, передчасне руйнування системи. Тому тільки ті системи, які можуть забезпечити суцільний контур теплоізоляції, можна віднести до надійних і довговічних.

Одним із розповсюджених методів теплоізоляції каркасно-монолітних будівель є створення самонесучих стін за методом «сандвіч». Така система має конструкцію: стіна, яка складається із зовнішнього шару (лицьова цегла); шару утеплювача (пінополістирол або мін плита) і основи з цегли завтовшки 250 мм або інша схема, побудована за принципом – блоки з ніздрюватого бетону і шару облицювальної цегли.

Головними недоліками такої системи є міжповерхові стикування, теплоізоляція яких виконується за «скріпленням» методом. Але стик необхідно не тільки ізолювати, але і герметизувати, а це вже проблема, з якою будівельники зіштовхнулись при зведенні великопанельних будинків і на жаль до цього часу радикальних методів вирішення даного питання так і не знайшли. Стики протікають, промерзають і, відповідно, потребують постійного ремонту, витрат як матеріальних, так і трудових ресурсів. Вода проникає крізь стики, а також крізь шви цегляної кладки зволожує утеплювач, а від'ємні температури завершують справу і поступово руйнують його, таким чином, знижують довговічність системи. Як правило, в таких системах утеплювач не закріплюється за допомогою клею або інших елементів, а просто укладається, тобто існує висока ймовірність його ущільнення і утворення додаткових «містків холоду».

При використанні блоків з ніздрюватого бетону картина приблизно таж, але ускладнюється допоміжною кількістю «містків холоду», в кладочних швах. Проблемні сторони такого методу знайшли своє підтвердження випробуванням за допомогою тепловізора і характерно те, що навколостикова зона (місце тепловтрат) в залежності від термінів експлуатації будівлі постійно збільшується, що з часом приведе до втрат теплоізоляційних властивостей огорожуючих конструкцій повністю, і до необхідності їх заміни. А враховуючи те, що система відноситься до важковідновлювальних – це викликає допоміжні складнощі. Сьогодні можемо спостерігати як власники таких будинків утеплюють лише свої квартири, що не призводить до високого ефекту по збереженню тепла, так як перекриття та сусідні квартири слугують містками холоду.

В будівельному виробництві використовується також метод утеплення цегляних будинків за схемою, аналогічній трьохшаровим панелям на жорстких зв'язках в великопанельному та малоповерховому будівництві. Господарі житла з трьохшаровими панелями на жорстких зв'язках вимушені регулярно обновлювати обробку внутрішніх стін, так як після кожної зими промерзання панелей в місцях жорстких зв'язків і навколо стикової частини панелей (де утворюються «містки холоду») призводить до утворення плісняви, грибків і почорнінню оздоблювального шару. Окрім цього, додаткова кількість «містків холоду» утворюється за рахунок ущільнення незакріпленого всередині панелі утеплювача. В деякій мірі застосування гнучких зв'язків при виробництві трьохшарових панелей дозволило зменшити кількість «містків холоду», але проблема промерзання і протікання як стиків, так і панелей залишилась. Утеплення цегляних будинків по такому методу має точно такі ж проблеми – це промерзання в місцях суцільної цегляної кладки, необхідної для забезпечення несучої здатності стіни, накопичення конденсату в утеплювачі і його дострокове руйнування, а також ущільнення не закріпленого утеплювача в конструкції стіни. Найбільший недолік цієї системи є її не ремонтпридатність.

Попри швидке поширення навісних вентиляваних фасадів, найпопулярнішим способом утеплення будівель залишається контактний, штукатурний спосіб. Особливо це стосується котеджів. На основі аналізу існуючих систем утеплення будівель було встановлено, що основними системами утеплення є технології зовнішнього та внутрішнього утеплення фасадів, і в залежності від конструктивних особливостей будівельних конструкцій необхідно обирати найкращий метод утеплення будівель.

Широке розповсюдження в будівництві при утепленні фасадів будівель знайшли штукатурні системи такі, як система утеплення TEX-COLOR, з використанням теплоізоляційних плит «Парок», легкі та важкі штукатурні системи та тришарові утеплювальні конструкції. Основними перевагами таких систем є довговічність експлуатації, паропроникність, хімічна та біологічна стійкість, порівняно невелика товщина та вага. В якості недоліків слід відмітити недостатню термо- та вологостійкість тришарових конструкцій, обмежені фізичні та механічні властивості.

При використанні в якості утеплювача вентиляваних фасадів слід зазначити, що вони забезпечують постійний температурно-вологісний режим експлуатації та параметри мікроклімату ізолюваних приміщень. Переваги вентиляваних фасадів обумовлені конструктивними особливостями, де на каркас, який кріплять до несучих конструкцій будівлі, навішуються плити мінерального утеплювача з облицювальним матеріалом. Фасади мають вишуканий дизайн та можуть приймати, фактично, форму фасаду будівлі. Основним недоліком є обмеженість використання по параметрам вогнестійкості. Також необхідно відмітити, що рулонні та мінераловатні матеріали не можна використовувати в фасадних системах в зв'язку з їх усадкою в часі.



При виборі матеріалу для утеплення фасадів будівлі слід враховувати їх конструктивні особливості, допустиму температуру експлуатації, фізичні та механічні навантаження конструкції, економічність виготовлення та встановлення, технологію виробництва а також тепло- та вологостійкість фасадних конструкцій.

УДК 621.923.42

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ AUTOCAD ТА REVIT ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Суло В. О., студ. гр.Б-141, П'ятниця О. Г., студ. гр. Б-141

Науковий керівник: Завацький С. В., к.ф.-м.н., доцент

**AutoCAD** — дво- і тривимірна система автоматизованого проектування та креслення розроблена компанією Autodesk. AutoCAD зі спеціалізованими додатками на її основі знайшла широке застосування в машинобудуванні, будівництві, архітектурі та інших галузях промисловості.

На даний час AutoCAD включає в себе повний набір інструментів для комплексного тривимірного моделювання (рис.1) з підтриманням твердотільного, поверхневого й полігонального моделювання.

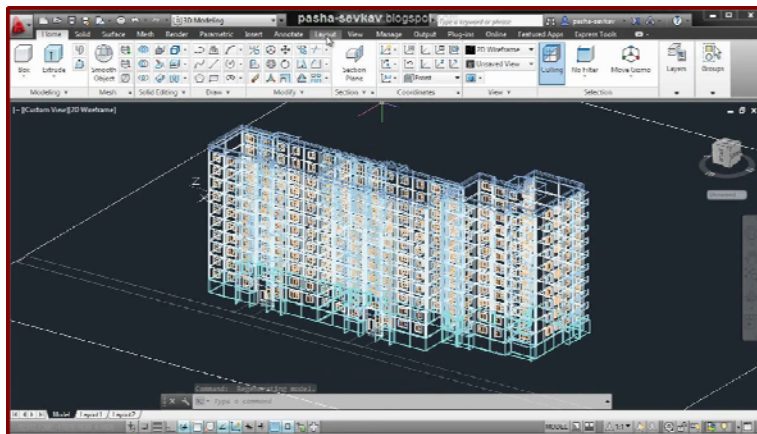


Рис.1. Інструменти для тривимірного моделювання

Також в програмі реалізовано управління тривимірним друком (результат моделювання можна відправити на 3D-принтер (Рис.2)). Тим не менш, слід зазначити, що відсутність тривимірної параметризації не дозволяє AutoCAD безпосередньо конкурувати з машинобудівними САПР середнього класу, такими як SolidWorks, Revit та іншими.

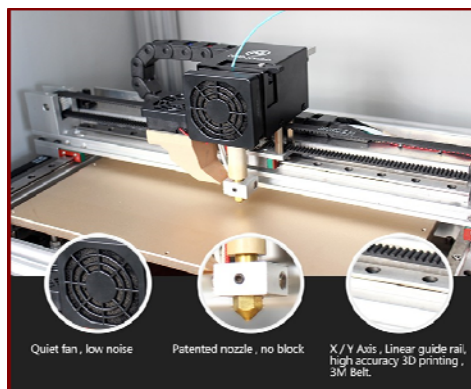


Рис.2. 3D принтер

**Плюси AutoCAD:** не складна програма для освоєння проектними групами; простий інтерфейс; легкість для проектування 2D моделей та креслень; розповсюдження програми в проектних групах.

**Мінуси AutoCAD:** відсутність автоматизації креслень будівель і споруд (всі елементи конструкцій будівлі не зв'язані між собою у кресленнях); великі затрати часу при внесенні змін до креслень (креслення не зв'язані між собою і для зміни якогось типового елемента конструкції, потрібно виконувати відповідні зміни вручну в кожному кресленні).



**Revit** - програмний комплекс, який реалізує принцип інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling, BIM). Спочатку Revit був реалізований як три програми Revit Architecture, Revit Structure і Revit MEP. Вони дозволяли опрацювати і вивчати концепції майбутніх конструкцій і будівель. Можливості Revit: база даних Revit може містити інформацію про проект на різних етапах життєвого циклу будівлі, від розробки концепції до будівництва і зняття з експлуатації; є інформаційна модель будівлі (BIM); BIM дозволяє автоматизувати внесення змін в усі залежні частини проекту; зміст специфікацій визначається змістом креслень і навпаки, види і розрізи залежать один від одного тощо. В першу чергу – це прискорення проектування та мінімізація збитків від помилок, допущених проектувальниками і будівельниками. У 2006 році з 650 млрд. дол., витрачених на будівництво в США, 200 млрд. (а це майже 30%) пішло на виправлення подібних помилок. Досвід застосування продуктів на платформі Revit показує, що швидкість проектування при впровадженні BIM може бути збільшена на 100%, тобто в два рази!

Щодо переваг цього програмного комплексу, то в ньому реалізована автоматизація внесення змін до проекту; весь комплект креслень зв'язаний між собою, що дає можливість прискорити процес проектування; можливість рендерингу (рис.3.). Як недоліки слід зазначити незначну розповсюдженість цього програмного комплексу в проектних фірмах України; складний інтерфейс порівняно з іншими програмними комплексами.

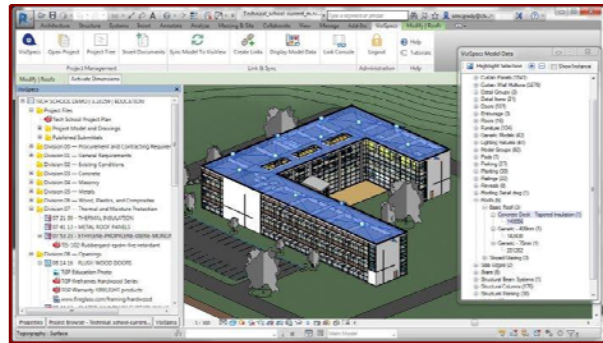


Рис.3. Можливість рендерингу

Отже, кожний з представлених програмних комплексів з проектування будівель і споруд може бути використаний проектними групами. Порівняння їх функціональних можливостей дає підстави стверджувати, що програмний комплекс Revit є більш продуктивним, як з точки зору економії часу на виконання креслень, так і заощадження коштів (затрат).

#### Список використаних джерел

1. <http://sapr-journal.ru/wiki/istoriya-brenda-autocad/>
2. <http://sapr-journal.ru/stati/autodesk-revit/>

УДК 697.1

### ТЕПЛОВІЗІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ М. ЧЕРНІГОВА

Федорцов С. О., студ. гр. ВР-151

Науковий керівник: Сахно Є. Ю., д.т.н., професор

В даний час при збільшенні витрат на енергоресурси гостро постає питання зменшення їх обсягів споживання, не жертвуючи при цьому комфортом власного будинку. Сучасні технології дозволяють визначити місця понаднормових тепловтрат будівлі, даючи можливість провести правильну модернізацію і вийти на розумний рівень енергоспоживання. До таких технологій відноситься тепловізійна зйомка, яка являє собою сучасний метод контролю теплових втрат будівлі, який дозволяє оцінити стан теплоізоляційних властивостей огорожувальних конструкцій та отримати достовірну інформацію у доступній та візуально зрозумілій формі. Даний інструмент діагностики будівель останні кілька років дуже затребуваний в Європі та поступово набуває популярності в Україні [1].

### **Основними етапами тепловізійного обстеження є:**

1. Внутрішня зйомка - найбільш важливий етап, тому що тільки при внутрішній зйомці виявляється більше 90% дефектів пов'язаних з порушенням технології спорудження будинку, зйомка проводиться не вибірково, а кожної стіни (крім внутрішніх перегородок).

2. Зовнішня зйомка потрібна в основному для виявлення дефектів фасадів і в крайньому випадку дефектів утепленої покрівлі.

3. Обробка результатів, заключається в комп'ютерній обробці отриманих термограмм. Після обробки термограмм на них чітко видно місця дефектів, їх якісні та кількісні характеристики.

4. Створення звіту, де фахівець виробляє класифікацію дефектів, визначає причину їх виникнення, а також дає рекомендації щодо їх усунення [2].

Об'єктом дослідження в даній науковій роботі було обрано трьохповерховий корпус № 22 Чернігівського національного технологічного університету, що розташований вулицею Бєлова, 4 м. Чернігова. В досліді приймали участь представники підприємства «Теплопар+» та студенти 3-го курсу гр. ВР-151, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізація «Гідротехніка (водні ресурси)» навчально-наукового інституту будівництва. Було проведено 120 замірів втрат тепла, як з зовнішньої сторони будівлі так і всередині приміщення за допомогою тепловізора Testo 875-1i, серійний номер 60470428. Після обробки отриманих даних за допомогою програмного забезпечення «IRSoft» було виявлено «точки холоду» в будівлі (рис. 1), які показали, що основні втрати тепла припадають на стики панелей перекриття з фасадами будівлі, вікна та опалювальні батареї, які світяться яскраво червоним кольором на фасаді споруди [3].

Програмне забезпечення для термографії IRSoft дозволяє з легкістю обробляти інфрачервоні зображення і проводити їх аналіз на ПК. Функції всебічного аналізу призначені для професійної обробки термограмм. Так, наприклад можлива подальша коректування коефіцієнтів випромінювання різних матеріалів для певних ділянок зображення аж до окремих пікселів. Щоб візуалізувати критичні значення температури на зображенні, аналітичне ПЗ дозволяє виділяти значення температури, але вони не попадають в заданий діапазон, а також пікселі певного температурного діапазону. Крім того, можна задавати необмежену кількість точок вимірювання, відображати гарячі / холодні точки і робити голосові коментарі до термограмме [4].

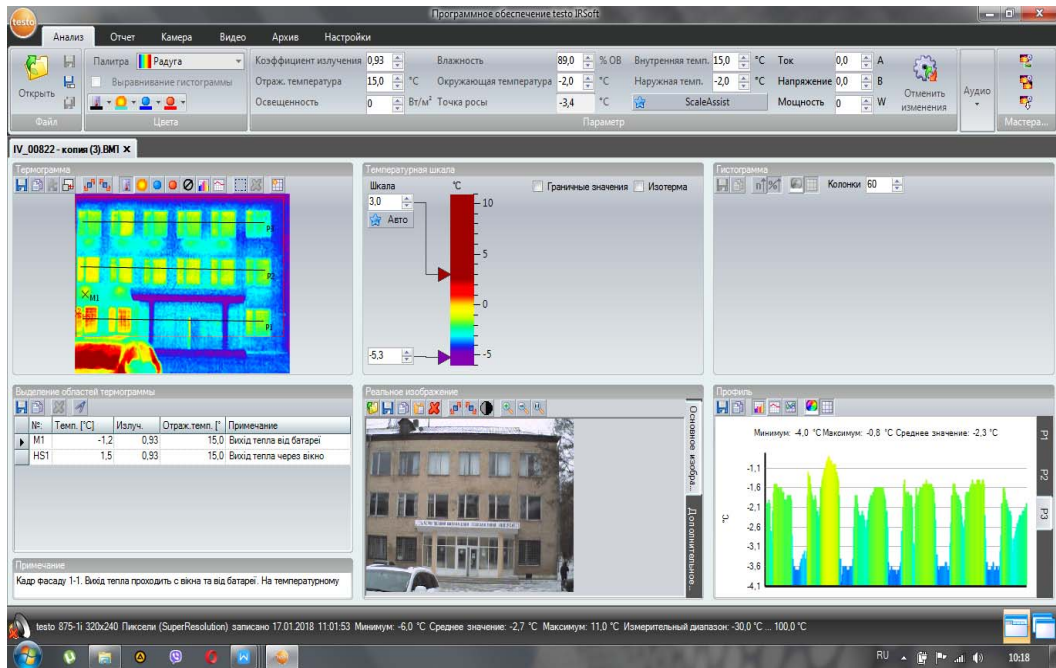
Тепловізійне обстеження дозволяє:

- проконтролювати роботу теплоізоляції будинку;
- виявити місця появи конденсату на внутрішніх поверхнях приміщення;
- розрахувати необхідну кількість і підібрати тип утеплювача;
- виявити засмічення опалювальних систем;
- виявити місця протікання дахів і труб;
- визначити наявність, розмір і джерело тріщин у стінах;
- визначити неякісну установку віконних і дверних блоків;
- проконтролювати герметичність віконних склопакетів;
- знайти причину підвищеної вологості або сухості клімату всередині будівлі;
- відстежити стан електропроводки для усунення слабких контактів, які можуть викликати пожежу при нагріванні від навантажень;
- знайти місця проживання гризунів та інших небажаних співмешканців.

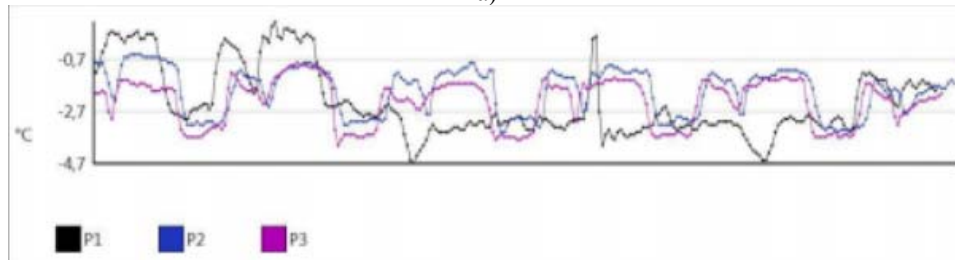
Для розшифровки термограм варто звертатися до професіоналів (фахівців, які навчалися на спеціалізованих курсах), аби уникнути ризику неправильного трактування існуючої ситуації.

Умови проведення тепловізійної зйомки наступні :

- різниця внутрішньої температури приміщення й температури навколишнього середовища має становити не менше 15°C (тобто якщо у квартирі 20°C, то на вулиці повинно бути не більш ніж 5°C);
- вимірювання проводяться рано-вранці чи пізно ввечері (через 2–3 години після заходу сонця);
- погода повинна бути сухою, без туману чи опадів, допустима швидкість вітру — до 2 м/с;
- у внутрішніх приміщеннях необхідно підтримувати рівномірну температуру (усередині будівлі двері мають бути відчинені, а всі вікна — зачинені);
- рекомендується підтримувати навантаження системи опалення без змін, починаючи за 4–5 годин до обстеження та під час нього [5].



а)



б)

Рис. 1. Результати тепловізійної зйомки будівлі:

а) результати тепловізійної зйомки в програмі IRSoft2; б) зміна температури будівлі вздовж лінії профілю

Проведені тепловізійні випробування дадуть значний економічний ефект і дозволяють заощадити витрати коштів і матеріалів на ремонт. Проведення тепловізійних обстежень має широкий суспільний резонанс, привертає увагу мешканців мікрорайонів і громадськості, привчає їх до розуміння проблеми енергозабезпечення, економії ресурсів, оцінку об'єктивності вибору рішення адміністрацією міста, енергетиків, ЖКГ та інших служб. Таким чином проведене компанією тепловізійне обстеження будівель і споруд спрямоване на виявлення наступних типів слабких місць: недостатній рівень утеплення конструкції; наявність дефектів цегляної кладки; можливе порушення в місцях з'єднання елементів збірних конструкцій; недоліки в перекриттях будівель; витоку тепла через заклені ділянки та віконні прорізи конструкції; місця скупчення зайвої вологи.

#### Список посилань

1. Маргасов Д.В. Вибір інтегрованого середовища та створення прототипу інформаційного забезпечення тепловізійного моніторингу/ Д.В. Маргасов, С.Ю. Сахно// Технологический аудит и резервы производства.-№5/2 (25).- 2015. – С. 32-40.
2. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2006-09-09]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 65с.
3. Будівельний тепловізор testo 875-1i. Режим доступу:[http://www.testo.kiev.ua/ua/testo-875-1i.html?\\_\\_store=u](http://www.testo.kiev.ua/ua/testo-875-1i.html?__store=u).
4. Що таке тепловізійне обстеження будинку і для чого його виробляють. Режим доступу : <https://pp-budpostach.com.ua/a227095-scho-take-teplovizijne.html>.
5. Тепловізійне обстеження як інструмент енергоаудиту. Режим доступу :<http://www.osbb-inform.com.ua/2015/10/03/81/>.

## ЩОДО ПРОБЛЕМИ АРХІТЕКТУРНОЇ ДОСТУПНОСТІ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ ДЛЯ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

Висоцька Х. О., студ. гр ПЦ-161

Науковий керівник: Завацький С. В., к.ф.-м.н., доцент

Проблема доступності закладів освіти для навчання учнів на даний час є актуальною на території усієї України. Більшість шкіл не призначені для навчання таких дітей, але це не означає що потрібно будувати нові школи з самого початку. Це лише означає що потрібно виконати перепланування екстер'єру та інтер'єру шкіл з перебудовою внутрішнього простору, і можливо, виконати просто невеликі ремонтні роботи з метою облаштування пандусів, спеціального сантехнічного обладнання тощо.

Держава гарантує всім дітям рівне право на отримання освіти, однак не всі діти мають можливість його реалізувати. Наприклад, більшість шкіл в Україні не можуть забезпечити навчальний процес для дітей з порушенням опорно-рухового апарату, в першу чергу, через архітектурну недоступність приміщень. Для дітей з порушенням слуху, зору, мови до цього можна додати ще питання інформаційної доступності та розумного пристосовування. Діти з інвалідністю — також діти, і як і всім дітям, для всебічного розвитку, їм необхідне спілкування з однолітками. Вони так само як інші діти мають свої захоплення та мрії — «ким стати, коли виростеш...», опанувати професію і знайти гідну роботу. Та всі ці мрії можуть стати марними тільки через те, що, скажімо, дитина в інвалідному візку не зможе потрапити до школи через відсутність доступного входу. Нижче на фото зображено приклади організації входів в навчально-виховний заклад та підйомний механізм для пересування сходами, пристосовані для дітей з особливими потребами.



Під інклюзивним навчанням розуміють такий навчально-пізнавальний процес, у який включені всі, в тому числі і діти з інвалідністю.

Такий досвід отримання освіти цією групою дітей залежить від багатьох чинників. І насамперед — від доступності транспорту, шкільних приміщень, обладнання, програмного забезпечення і надання, у випадку необхідності, відповідної технічної допомоги, але далеко не всі школи готові до прийому таких дітей.



Рис. 1. Класна кімната спланована для інклюзивного навчання



Рис. 2. Спеціальна кімната для занять фізкультурою дітьми з особливими потребами

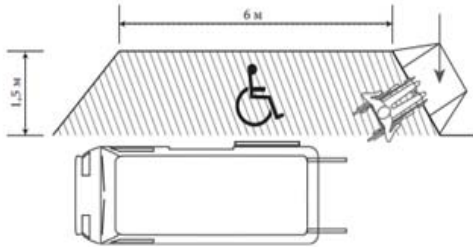
Кращим способом створення доступного середовища є врахування низки особливостей людей з фізичними, сенсорними і когнітивними вадами ще на етапі проектування будівництва / реконструкції. Відповідно до чинного ДБН В.2.2-3-97 «Будинки та споруд и навчальних закладів» п. 2.7.«...на



земельних ділянках навчальних закладів необхідно передбачити відкриті ділянки для стоянки автомобілів та іншого транспорту, враховуючи стоянки спеціалізованого транспорту для учнів з інвалідністю».

Україна ратифікувала низку міжнародних правових актів щодо захисту прав осіб з інвалідністю, які є нормами прямої дії і обов'язковими до виконання. Вони також гарантують забезпечення принципів доступності та універсального дизайну. Більшість положень цих актів трансформовані в національне законодавство.

Перше, на що варто звернути увагу, — це на забезпечення дітям / людям з інвалідністю вільного переміщення шкільним подвір'ям. І тут стикаємося, з так би мовити, першим підводним каменем. У цьому визначенні — «вільне переміщення» — закладено чи не найголовніший принцип доступності: «вільне», в даному значенні є синонімом слову «самостійне». Без опіки, без супроводу, без допомоги. Це означає мати свободу у переміщенні таку саму, як і інші діти, у яких немає ніяких функціональних обмежень. Що ж може стати перешкодою на шляху руху людей з інвалідністю? На жаль, таких перешкод безліч. Вузкий прохід через вхідну браму чи хвіртку стане на заваді людям в інвалідних колясках, або



тим, хто користується ходунцями або милицями. Іноді при вході до шкільного двору, в прорізі брами, існує високий поріг, який також стане на заваді вільного та безпечного проходу не тільки для людей з обмеженим зором чи порушенням опорно-рухового апарату, а й для всіх інших людей.

Місця зупинок транспорту, яким керують особи з інвалідністю, або обслуговує людей з інвалідністю, потрібно облаштовувати похилими заїздами (пандусами)

з місця паркування на тротуар/пішохідну зону.

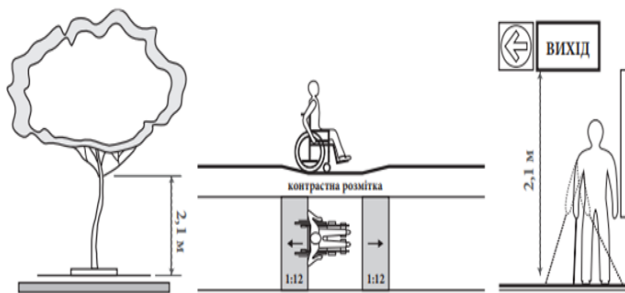
Також потрібно передбачити місця для посадки (висадки) осіб з інвалідністю із мікроавтобусів і



«шкільних автобусів», якими довозять дітей з інвалідністю до навчальних закладів. Такі місця мають бути захищені від опадів та несприятливих атмосферних умов.

Наступна проблема — вибоїни, ями, щілини на пішохідних доріжках, а також звисаючі над доріжками гілки зелених насаджень (дерева, кущі тощо). Такі, на перший погляд, «дрібниці» найчастіше

стають найбільшими бар'єрами на шляхах руху маломобільних пішоходів.



Для забезпечення безперешкодного проходу для людей з вадами зору на пішохідні шляхи (тротуари) не повинні виступати кущі зелених насаджень та звисати гілки дерев, вівіски чи інші предмети нижче 2,10 м. На прилеглий території, в усіх місцях перетину пішохідних шляхів / тротуарів з проїздами у двори чи в місцях заїзду на автостоянки, проходи мають бути по всій ширині

тротуару, без бордюрів, з плавними ухилами не більше 1:12.

Висновки: Навіть при наявності однієї дитини з особливими потребами в школі повинен бути створений інклюзивний клас. Вирішити питання з матеріально-технічною базою допоможе освітня субвенція, яка виділяється на кожну дитину і в бюджеті 2018 року закладено на інклюзивну освіту певна сума грошей, що дає можливість виконати відповідні ремонтні роботи.

#### Список використаних джерел:

1. Архітектурна доступність шкіл: навч.-метод. посіб./за заг. ред. Байди Л. Ю., Красюкової-Еннс О. В.; колек. авторів: Азін В.О., Грибальский Я.В., Байда Л.Ю., Красюкова-Еннс О.В. – К: 2012. - 88 с.
2. ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення»
3. ДБН В.2.2-3-97 «Будинки та споруди навчальних закладів» п. 2.7

## СЕКЦІЯ ХАРЧОВИХ ТА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 664

### ОЦІНКА ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ЗЕФІРУ НА ОСНОВІ ПЮРЕ АГРУСУ

**Гавриленко Г. О.**, студ. гр. МХТп-171  
Науковий керівник: **Челябієва В. М.**, к.т.н., доцент

Зефір – це насолода, яка вперше стала вироблятися в промислових масштабах в кінці ХІХ-го століття. Традиційний зефір представляв собою поєднання кореня алтея, збитих яєчних білків, екстракту ванілі і цукру. Зефір – різновид клейової пастили і відрізняється від неї не тільки формою і способом формування, а й деякими фізико-хімічними показниками. В яблучному пюре для виробництва зефіру повинно міститися більше пектину і сухих речовин, зефірну масу збивають до більш високого підйому внаслідок чого вона пишніша і легша від маси для клейової пастили [1, 2].

*Мета роботи* – розробити рецептуру зефіру на основі пюре із ягід агрусу з пектиновим та агаровим драглеутворювачем, дослідити його мінерально-вітамінний склад та порівняти з промисловими зразками.

*Об'єкт дослідження* – агрусове пюре у рецептурі зефіру.

*Предмет дослідження* – органолептичні, фізико-хімічні показники та вітамінно-мінеральний склад зефірів, отриманих на основі агрусового пюре.

Агрус – це дуже цінний продукт, який має прекрасний смак. У народі його ще називають північним виноградом. Невеликий колючий чагарник висотою до метра. Ягоди агрусу містять вітаміни А, В1, В2, В3, В6, В9, вітаміни С, Е та інші. Також у них присутні елементи Калій, Кальцій, Магній, Фосфор, Ферум і Силіцій. Доведено, що Феруму в ягодах агрусу набагато більше, ніж в яблуках. Крім цього в агрусі містяться рутин, харчові волокна, пектин, дубильні речовини, моно- і дисахариди, флавоноїди, органічні кислоти (лимонна, яблучна, фолієва). Присутність вітаміну С в агрусі позитивно впливає на всі кровоносні судини організму, що значно покращує роботу серця, головного мозку. У вже зрілому агрусі аскорбінової кислоти майже у два рази більше, ніж в недозрілих ягодах, тому краще використовувати стиглі ягоди. Завдяки мінеральним речовинам, які входять до складу агрусу, поліпшуються обмінні процеси в організмі і кровообіг, збільшується м'язова маса, зміцнюється нервова система, нормалізуються гормональні функції.

В роботі для отримання зефіру у якості ягідної основи використали агрусове пюре (агрус сорту Чедрі). У якості драглеутворювача обрали пектин, який отримували з вичавків смородини та агар-агар. Фізико-хімічні показники отриманих зразків зефіру наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

#### Фізико-хімічні показники зефіру

Назва показнику	Зефір із агрусового пюре на пектині	Зефір із агрусового пюре на агар-агарі	ДСТУ 6441-2003
Масова частка вологи, %	18,58	20 %	16-25 %
Загальна кислотність, градуси, не менш ніж: драглеутворювач пектин драглеутворювач агар-агар	3,8	0,6	не менше 5 не менше 0,5
Масова частка золи, нерозчинної в 10% розчині соляної кислоти, %, не більше ніж	0,01	0,01	0,05

Нутрієнтний склад отриманих зразків зефіру у порівнянні з зефіром за класичною рецептурою наведений у таблиці 2.

Таблиця 2

#### Нутрієнтний склад отриманих зразків зефіру

Назва виробу	Вміст у 100 г продукту				
	Пектину, %	Вміст вітаміну С, мг	Йоду, мг	Са, мг	Fe, мг
Зефір із агрусового пюре на пектині	4,8	0,0528	не виявлено	20,05	5,60
Зефір із агрусового пюре на агар-агарі	3,8	0,050	30	22,00	4,8
Зефір «Класичний» ООО ЖАКО	4,6	0,0132	не виявлено	23,66	2,96

Таким чином, в роботі доведено що застосування агрусового поре в якості основи зефіру дозволяє отримати продукт багатий на цінні нутрієнти, а саме Кальцій, Ферум, вітамін С, пектин. Розроблений продукт відповідає стандартам, є дуже корисним та збагаченим на вітаміни.

**Список використаних джерел**

1. Маршалкин Г. А. Виробництво кондитерських виробів / Г. А. Маршалкин. – М., 1994.
2. Зубченко А. В. Фізико-хімічні основи технології кондитерських виробів: підручник / А. В. Зубченко. – Воронеж, 2001.

УДК 664.661

**ВПЛИВ ДОБАВКИ ПШЕНИЧНОЇ КРУПИ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТІСТА ДЛЯ ВИРОБІВ З СОРТОВОГО БОРОШНА**

Гуменюк О. Л., канд. хім. наук, Ксенюк М. П., ст. викладач,  
Сліпець К. А., студ. гр. ХТ 131

Поживну цінність хліба можна підвищити, збагативши його добавками вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та ін. В якості функціональних добавок, що містять такі речовини можуть бути пшеничні крупи [1]. Розробка технології хліба з сортового борошна з добавками пшеничних круп є актуальним завданням, розв'язання якого дасть змогу збагатити асортимент хліба новими сортами з підвищеною харчовою цінністю.

Для полегшення цього завдання важливо спочатку встановити вплив добавки пшеничної крупи на структурно-механічні властивості тіста, що безумовно відіб'ється і на властивостях готових виробів.

**Мета роботи** полягала у дослідженні добавки пшеничної крупи на структурно-механічні властивості тіста для виробів із сортового борошна.

**Результати досліджень.** Для проведення досліджень виготовляли напівфабрикати з борошна пшеничного вищого сорту з використанням дріжджів хлібопекарських, солі кухонної, круп пшеничних Полтавських № 1 і № 3, олії соняшникової [2].

Крупу Полтавську №1 попередньо замочували у воді температурою 40°C та витримували протягом 12 год, набухлу крупу промивали водопровідною водою і додавали в тісто безпосередньо (зразок 1) або після диспергування (зразок №2). Для крупи Полтавської №3 попередньої підготовки не проводили, а додавали безпосередньо в тісто (зразок № 3).

Для виявлення змін у структурно-механічних властивостях тіста під впливом добавок пшеничних круп визначали такі показники якості тістових напівфабрикатів як вологість, кислотність, газоутримувальну здатність тіста та ін.

Вологість тіста визначали експрес-методом у приладі Чижової (T = 160°C, τ = 5 хв.); кислотність тіста – титриметричним методом (0,1 моль/дм<sup>3</sup> NaOH); газоутримувальну здатність тіста – за зміною об'єму зразків тіста під час бродіння в мірних циліндрах (T = 30°C, W = 75%) від початку бродіння і до моменту зупинки зміни об'єму тіста.

Результати визначення вологості засвідчили її зростання у зразків 1...3 відповідно на 0,8%, 1,2% і 0,2, що дає змогу зробити припущення, що найкращу водопоглинальну здатність має крупа Полтавська №1 диспергована після набухання.

Визначена кислотність тіста зразків №1...№3 є незначно вищою в порівнянні з контрольним зразком відповідно на 0,2 град, 0,5 град і 0,1 град. Підвищення кислотності покращить набухання білків клейковини та їх пептизацію.

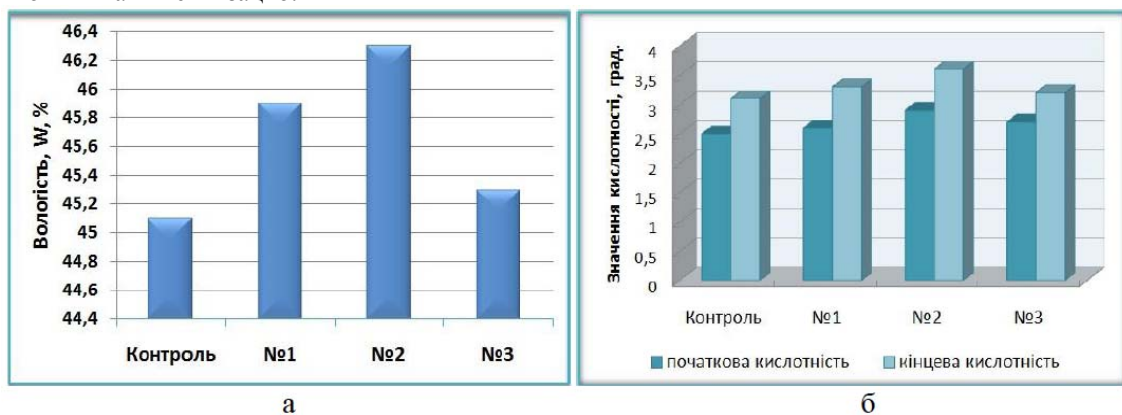


Рис. 1. Зміна вологості(а) та кислотності (б) тіста залежно від типу добавки пшеничної крупи: контроль – без добавки; № 1 – попередньо набухла у воді крупа Полтавська №1; № 2 – попередньо набухла і диспергована крупа Полтавська №1; № 3 – крупа Полтавська №3.



Про газотримувальну здатність тістових напівфабрикатів з добавкою пшеничної крупки робили висновки на основі визначення підйомної сили тіста, зміни об'єму тіста під час бродіння та розрахованого питомого об'єму тіста (рис. 2).

Так, за результатами визначення підйомної сили тіста методом спливання кульки (рис. 2) встановили, що добавка крупки пшеничної призводить до зменшення підйомної сили тіста для всіх зразків: для №1 – на 2 хв; № 2 – на 4 хв; № 3 – на 10 хв, отже, що добавка крупки пшеничної зменшує газотримувальну властивість тіста, що може бути пов'язано з її негативним впливом на структуру клейковинного каркасу, зменшення його еластичності. Підтвердженням попередніх результатів є визначення динаміки зміни об'єму тіста під час бродіння у циліндрах. Як видно на рис. 2 об'єм тіста з добавкою пшеничних круп є меншим в порівнянні з контрольним зразком.

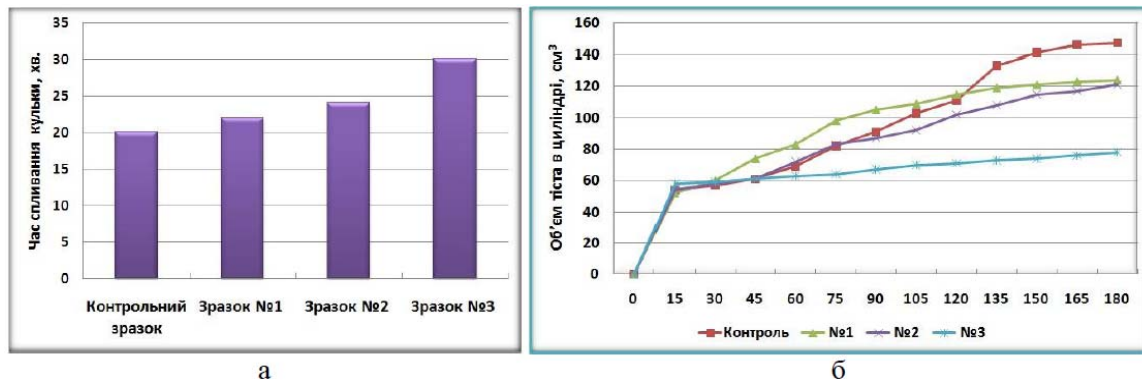


Рис. 2. Динаміка зміни швидкості спливання кульки тіста (а) та зміни об'єму тіста (б) залежно від типу добавки пшеничної крупки

Розрахунок питомого об'єму показав (рис. 3), що для зразків №1 і №2 його різниця з контролем становить відповідно 0,46 і 0,52, таким чином, ці добавки практично не впливають на газотримувальну здатність тіста; в той час як для зразка №3 різниця склала 1,56, що свідчить про значне погіршення газотримувальної здатності тіста. Це може бути пов'язане з більшою водопоглинальною здатністю крупки пшеничної дробленої Полтавська № 3 в порівнянні з крупою Полтавська №1, що в свою чергу, призводить до зменшення гідратаційної здатності клейковини, в результаті чого знижується розтяжність клейковини та погіршується її еластичність.

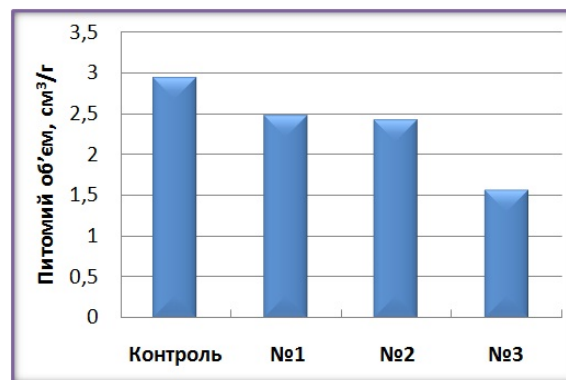


Рис. 3. Зміна питомого об'єму тіста залежно від типу пшеничної крупки та способу попередньої підготовки

**Висновки.** В результаті проведених досліджень було встановлено наступне:

– використання добавки крупки Полтавська №1 попередньо набухлої у воді незначно погіршує газотримувальну здатність дріжджового тіста, а тому її присутність не повинна негативно відобразитись на споживчих властивостях хліба;

– погіршення газотримувальної здатності тіста у випадку використання в якості добавки крупки пшеничної дробленої типу Полтавська № 3 може бути пов'язана з більшою водопоглинальною здатністю в порівнянні з крупою Полтавська №1, що в свою чергу, призводить до зменшення гідратаційної здатності клейковини, в результаті чого знижується розтяжність клейковини та погіршується її еластичність; каркас такої клейковини гірше утримує газу, що позначається і на об'ємі готових виробів

#### Список використаних джерел

1. US department of agriculture. Agricultural research service. USDA national nutrient database for standard reference. Release 27. Basic Report: 20080, Wheat flour, whole-grain. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>. Accessed 30 March 2015.
2. Дробот В.І. 7. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / Віра Іванівна Дробот. – К. Руслана, 1998. – 416 с.

## ВПЛИВ СПОСОБУ ВИЛУЧЕННЯ НАТУРАЛЬНОГО АРОМАТИЗАТОРА З ЛИСТКІВ ЛИМОННОГО ДЕРЕВА НА ЙОГО АРОМАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Гуменюк О. Л., к.х.н., доц., Ксенюк М. П., ст.викл.,  
Гулова Я. І., студ. гр. ХТ 151

Обов'язковою умовою прийняття та впровадження у практику вітчизняних нормативних документів, що регулюють питання безпечності та якості харчових продуктів є їх відповідність європейським вимогам.

Ароматизатори – це речовини, які додають для того, щоб надати харчовим продуктам смаку та/або запаху. Згідно Регламенту ЄС 1334/2008, розрізняють різні види ароматизаторів, зокрема і натуральні.

За визначенням [1, 2] "натуральні ароматизатори – це речовини, які містять у своєму складі тільки природні ароматичні речовини та їх суміші, одержані за допомогою фізичних, ферментативних, мікробіологічних процесів, з рослинного, тваринного матеріалу, а також з матеріалу мікробіологічного походження (ефірні олії, масло смоли, есенції, екстракти).

В даному визначенні містяться декілька формулювань, які дають змогу вважати ароматизатори натуральними:

– "речовина одержана" (а не "речовина виділена") – дає підстави вважати натуральними ароматизатори, які одержані біотехнологічними методами шляхом мікробіологічної або ферментної трансформації;

– "субстрати для мікробіологічних та ферментних процесів мають бути неодмінно рослинного або тваринного походження" без зазначення харчової природи цих джерел" – означає, що для виробництва натуральних ароматизаторів можна використовувати природні нехарчові джерела.

– "натуральна сировина, з якої в подальшому виділяється або синтезується смакоароматична речовина може бути "перероблена традиційними способами приготування харчових продуктів" – означає, що натуральний ароматизатор може бути одержаний за допомогою хімічного синтезу в м'яких умовах, без використання агресивних хімічних реактивів (так званий напрям "soft chemistry").

Таким чином, серед ароматизаторів, що маркуються як "натуральні" лише незначна кількість є таких, що вилучена з природної сировини традиційними способами: екстракцією, дистиляцією та ін.

Авторами статті була зроблена спроба виділити натуральний ароматизатор із листків лимону з метою його подальшого використання у здобних виробках з дріжджового тіста та борошняних кондитерських виробках.

Листя лимонного дерева (лат. Citrus limon) обрали виходячи з двох причин, по-перше, така сировина є набагато дешевшою, ніж плоди лимону, по-друге, на відміну від цитрусових плодів, листя не обробляється добавками, що перешкоджають їх псуванню і є шкідливими для здоров'я людини.

Мета даної роботи полягала у визначенні впливу способу вилучення ароматичної речовини на її ароматизуючу здатність у випадку застосування у здобних виробках з дріжджового тіста та борошняних кондитерських виробках.

Першим етапом роботи було вилучення ароматизатора із листків лимону декількома способами: спиртова витяжка і витяжка рослинною олією.

Спиртову настоянку виготовляли у пропорції 1:10. Листки попередньо дрібно нарізали, перетерли і заливали спиртом. Готову суміш, герметично закупорену, настоювали у холодному місці 5...7 днів.

Після семи днів настоювання екстракт мав добре відчутний приємний лимонний запах.

Для витяжки рослинною олією використовували 1 г листя та 18 мл соняшникової рафінованої олії. Після ретельного перемішування суміш накривали темною тканиною і залишали у темному місці на 7 діб.

Приємний запах цитрусових (але не так явно виражений, як у спиртовій настоянці) відчувається після незначного підігрівання ( $T = 35^{\circ}\text{C}$ ) одержаної витяжки.

Як один з варіантів ароматизації борошняних кондитерських виробів та ін., вирішили дослідити ароматизуючу здатність і висушених листків лимону. Для цього листя лимону залишили у сухому темному приміщенні на 10 днів до повного висушування, після чого піддали подрібненню.

Для перевірки можливості використання в якості ароматизаторів висушених листків лимону та їх спиртової й олійної витяжки були розраховані рецептури виробів [3] (здобних булочок на 1 кг борошна пшеничного вищого сорту і помадка для прикраси хлібобулочних виробів) з додаванням цих ароматизаторів.

За відповідною рецептурою виготовили помадку для оздоблення здобних булочок і дослідили її ароматизуючі властивості. Помадка має приємний лимонний смак, характерної для даного виробу структури і кольору.

Ароматичні властивості оцінювали за 10-ти бальною шкалою (табл. 1).

Як видно з табл. 1 за результатами дегустаційної оцінки найкращими ароматичними властивостями відрізняється спиртова настоянка листків лимону.

Таблиця 1

**Результати дегустаційної оцінки ароматичних властивостей  
висушених листків лимону та їх спиртової й олійної витяжки**

№	Вид ароматизатора	Вміст сировини, г	Вміст розчину, мл	Ароматична оцінка
1	Спиртова настоянка	1	10	10
2	Ефірна олія	1	18	7
3	Висушене листя	1	-	8

Якість здобних булочок з добавкою запропонованих ароматизаторів з листків лимону буде оцінена шляхом проведення лабораторних пробних випічок.

**Список використаних джерел**

1. *Regulation (EC) No 1334/2008* of the European Parliament and the Council of 16 December 2008 on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods and amending Council Regulation (EEC) No 1601/91, Regulations (EC) No 2232/96 and (EC) No 110/2008 and Directive 2000/13/EC.

2. [http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994\\_a20](http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994_a20).

3. *Дробот В.І.* Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. чл.кор. В.І. Дробот – К.: Кондор, 2010. – 440 с.

УДК 664

**ВМІСТ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У БІСКВІТНИХ  
КОНДИТЕРСЬКИХ НАПІВФАБРИКАТАХ**

**Гуцько Д. В.**, студ. гр. МХТп 171,  
**Савченко О. М.**, к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

У харчовій промисловості існує проблема хімічного забруднення сировини та харчової продукції, що зумовлено діяльністю людини та неналежною сільськогосподарською практикою. Отже, важливим завданням є дослідження ризиків хімічних небезпек пов'язаних з харчуванням.

Одним зі значних ризиків хімічного забруднення сировини та готової продукції є вміст токсичних елементів. Їх присутність може впливати на різні фізіологічні процеси в рослинному організмі: фотосинтез, дихання, транспірацію, проникність клітинних мембран. Шляхи потрапляння токсичних елементів у свіжу плодово-ягідну продукцію є різними. Якщо мідь і марганець потрапляють природним шляхом і можуть бути необхідними для рослин, то інші елементи – в результаті людської діяльності [1]. Основними забруднювачами продуктів харчування вважають Плюмбум, Кадмій і Меркурій.

Відомо, що більшість токсичних елементів не піддаються біологічному розкладанню, мають тривалі біологічні періоди напіврозпаду та значний потенціал до накопичення, що призводить до негативних наслідків для здоров'я людини [2].

Державні гігієнічні правила і норми «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах», що затверджені в Україні наказом МОЗ № 368 від 13.05.2013, не регламентують окремо вміст токсичних елементів у бісквітних напівфабрикатах (БН), а визначають їх максимальний рівень для борошняної кондитерської продукції загалом у кількості не більше: Плюмбуму – 0,3, Кадмію – 0,05, Меркурію – 0,01 мг/кг.

**Методи дослідження.** Метод атомно-абсорбційної спектроскопії заснований на поглинанні ультрафіолетового чи видимого випромінювання атомами газу. При аналізі забруднень харчових продуктів слід враховувати велике розмаїття проб і форм знаходження в них хімічних елементів. Деякі елементи, наприклад, ртуть в рибі, хром в дріжджах чи цукрі та інші знаходяться в формі летючих сполук і можуть легко губитись при традиційних методах підготовки проб (інколи навіть при висушуванні).

Об'єкт досліджень: об'єктом досліджень було обрано два види бісквітів: гречаний та пшеничний.

Для визначення токсичних металів, що містяться в повітрі у виді аерозолів чи парів, один із кращих аналітичних методів – полум'яна атомно-абсорбційна спектроскопія. Дослідження вмісту Плюмбуму, Кадмію, Купруму і Цинку проводили у золі відповідного зразка атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі Setu C-115 M 1 (Україна), Меркурію – методом холодного пару за допомогою спектрофотометра ГРГ-107, Арсену – атомно-абсорбційного спектрофотометра з термічною атомізацією Уагап Бресіі АА 240 (Австралія) згідно ГОСТ 30178-96.

Масову частку елемента в пробі ( $m$ ),  $\text{млн}^{-1}$ , розраховують за формулою

$$m = \frac{(c_x - c_k) \cdot Y \cdot K}{P},$$

де  $c_x$  – концентрація елемента у випробуваному розчині,  $\text{мкг} / \text{см}^3$ ;

$c_k$  – середньоарифметичне значення концентрації елемента для паралельних контрольних розчинів,  $\text{мкг} / \text{см}^3$ ;

$Y$  – вихідний обсяг випробуваного розчину,  $\text{см}^3$ ;

$P$  – наважка проби, г;

$K$  – коефіцієнт розведення.

Таблиця 1

**Вміст токсичних елементів у гречаному та пшеничному БН**

Вміст елементів, мг/на кг продукту	Контроль пшеничний БН №1	Гречаний БН №2	Допустимий рівень, не більше мг/на кг
Цинк (Zn)	4,16321	11,29948	25,0
Мідь (Cu)	0,51211	1,09998	5,0
Ртуть (Hg)	0,00495	0,00000	0,01
Кадмій (Cd)	0,00372	0,01362	0,05
Свинець (Pb)	0,22349	0,22184	0,3
Миш'як (As)	0,0410	0,0244	0,1

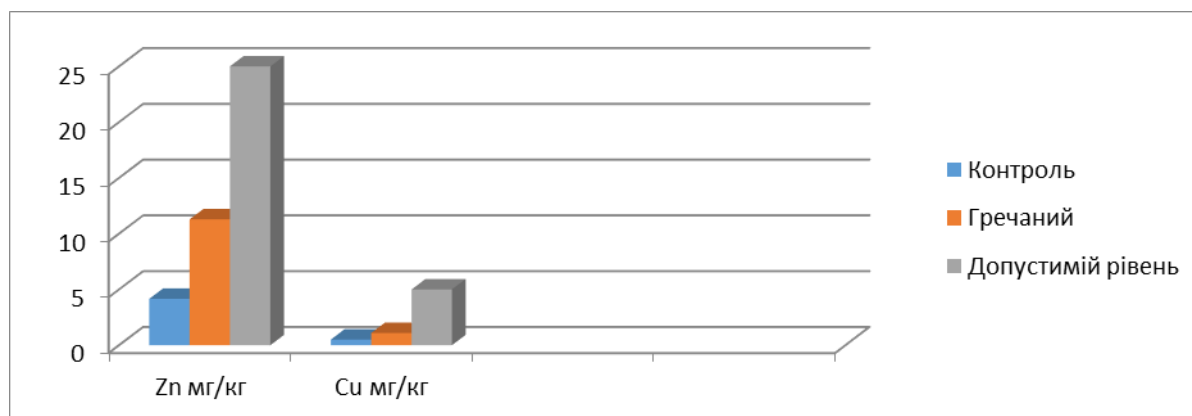


Рис. 1. Вміст Zn та Cu у досліджуваних зразках

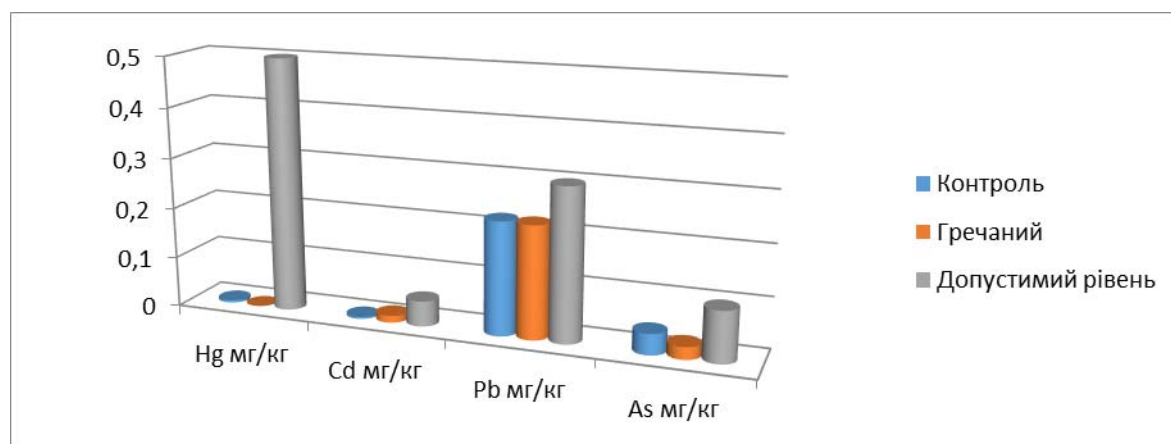


Рис. 2. Вміст Hg, Cd, Pb та As у зразках бісквітних напівфабрикатів

Вміст токсичних елементів у БН контрольного зразку та зразку з гречаного борошна не перевищує допустимі рівні. У БН з гречаного борошна вміст важких металів знижується.

Купрум та Цинк є біомікроелементами, які входять до складу багатьох металоферментів. Добова потреба їх становить 30 мг та 10-16 мг відповідно [3]. Використання гречаного борошна у рецептурі бісквітних напівфабрикатів підвищує вміст Цинку та Купрум у 2,8 та 2 рази.

**Висновки.** За вмістом токсичних елементів досліджувані зразки бісквітних напівфабрикатів відповідають Державним гігієнічним правилам і нормам «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах», що затверджені в Україні. Ризик виникнення небезпек пов'язаних з вмістом токсичних елементів у бісквітних напівфабрикатів, низький. Також було перевірено та науково доказано, що вміст токсичних елементів в бісквітних напівфабрикатів з гречаного борошна менший, виробі збагачені мікроелементами Цинку та Купруму.

#### Список використаних джерел

1. Kalagbor I. A. Analysis of heavy metals in four fruits from Sii and Zaakpon communities in Khana, Rivers State / I. A. Kalagbor, P. B. Naifa, J. N. Umeh // Int J Emerg Technol Adv Eng. – 2014. – Vol. 4. – № 5. – Pp. 827–31.
2. Sobukola, O. P. Heavy metal levels of some fruits and leafy vegetables from selected markets in Lagos, Nigeria / O. P. Sobukola, O. M. Adeniran, A. A. Odedairo, O. E. Kajihausa // African Journal of Food Science. – 2010. – Vol. 4. – № 6. – Pp. 389–393.
3. Пути повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий / Р.В. Кузьминский, В.А. Патт, В.В. Щербатенко, Л.Ф. Столярова.– М.: ЦНИИТЭИПищепром, 1979. – С. 19.

УДК 637.146: 613.2

### РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ МОРОЗИВА З НАТУРАЛЬНИМИ ЗАМІННИКАМИ ЦУКРУ

Гусол Т. О., магістрант гр. МХТп-171,

Сиза О. І., д.т.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій

Аналіз харчування громадян України показує його невідповідність вимогам нутріціології внаслідок недостатнього споживання білків, мінеральних речовин, вітамінів та перевантаження вуглеводами. Сучасний раціон харчування потребує вдосконалення виробництва продукції за пріоритетними напрямками: функціональних харчових продуктів, зі зниженим вмістом цукру або без цукру і з низьким глікемічним індексом.

Останніми роками у багатьох наукових працях українських і зарубіжних вчених (Дорохович А.М., Поліщук Г.Є., Доценка В.Ф., Дідух Н.А., Полумбрик М.О., Оленева Ю.А., Девіда Ричарда та ін.) значна увага приділяється виробництву харчових продуктів з цукрозамінниками [1, 2].

Асортимент морозива з цукрозамінниками в Україні незначний, обсяги виробництва обмежуються випуском морозива з ксилітом і сорбітом. Тому розробка сучасних технологій, що дозволять створити морозиво з низьким глікемічним індексом, і одночасно з підвищеною біологічною цінністю, є актуальною задачею.

**Мета роботи.** Розробка рецептури морозива з натуральними заміниками цукру.

Для дослідження було вибрано траву стевію медову. Особливу цінність мають листя стевії, що мають надзвичайно солодкий смак. Виділений з листя глікозид стевіозид використовується як заміник цукру. Крім того у складі рослини виявлено 17 амінокислот (у тому числі гліцин, лізин, метіонін); вітаміни в активній формі – С, D, В1, В2 і Е; комплекс каротиноїдів; жирні кислоти з числа поліненасичених; флавоноїди, алкалоїди, ефірні і дубильні речовини. Досить багато в ній мікроелементів і макроелементів: фосфору, калію, кремнію, кальцію, хрому, селену, магнію, марганцю, цинку, та інших.

На базі кафедри харчових технологій ЧНТУ було розроблено і запропоновано декілька рецептур морозива для хворих на цукровий діабет з повною заміною цукру на сухий екстракт стевії. Але оскільки цей продукт є інтенсивним підсолоджувачем, то постала необхідність перерахувати та відновити харчову та енергетичну цінність морозива. Відсутність цукру у складі впливає також на структуру морозива.

Для досягнення показників які б відповідали чинним нормативним документам за вмістом вуглеводів та сухих речовин у морозиві [3], було вирішено змінити співвідношення молочних продуктів шляхом збільшення кількості сухого знежиреного молока. Як наслідок, збільшується кількість сухих речовин і сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) у морозиві, а також кількість молочного білку у складі продукту. Тому було вирішено додавати до рецептури інші вуглеводомісні компоненти з низьким глікемічним індексом. Для підвищення масової частки СЗМЗ у суміш морозива діабетичного призначення запропоновано вносити рисове борошно, соєве борошно, мікрокристалічну целюлозу у різних співвідношеннях. Приклад запропонованої рецептури морозива наведено у таблиці.

**Рецептура морозива вершкового з екстрактом стевії (СЗМЗ 15%)**

Сировина	Маса, кг	М.ч. жиру (МЧЖ), кг	М.ч. СЗМЗ, кг	М.ч. екстракту стевії, %	М.ч. сухих речовин, кг
Незбиране молоко МЧЖ – 3,2%; СЗМЗ – 8,4%	667,94	21,37	56,10	–	77,47
Вершки МЧЖ – 33%; СЗМЗ – 4,8%	238,26	78,63	11,44	–	90,07
Сухе знежирене. молоко МЧЖ – 0%; СЗМЗ – 95%	86,80	–	82,46	–	82,46
Екстракт стевії	7	–	–	0,7	7
Всього, кг	1000	100	150	7	257
Всього, %	100	10	15	0,7	25,7

**Висновки**

Розроблено рецептури морозива з натуральним заміником цукру – сухим екстрактом стевії, збалансовані за харчовою та енергетичною цінністю і розрахованим показником глікемічності. Виготовлені зразки морозива за цими рецептурами мають гарні органолептичні і фізико-хімічних показники якості.

**Список використаних джерел**

1. Скорченко Т.А. Морозиво діабетичне особливе / Т.А. Скорченко, Т.Г. Федченко, А.М. Дорохович, Г.Є. Поліщук.– и 200502801; заявл. 28.03.2005 ; опубл. 15.09.2005, Бюл. № 9.
2. Полумбрик М.О. Харчові продукти з низьким глікемічним індексом у дієтотерапії хворих на ожиріння / М.О. Полумбрик // Приктикующому ендокринологу.– 2008.– 5(17) – С. 15–19.
3. ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови».

УДК 664.563.8

**ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ КИСЛОТОНАКОПИЧЕННЯ ТА ПІДЙОМНОЇ СИЛИ ЖИТНЬОЇ ЗАКВАСКИ СПОНТАННОГО БРОДІННЯ**

Запека М. О., студ. гр. ХТ-171

Науковий керівник: Челябієва В. М., к.т.н., доцент

Хлібопекарські властивості житнього борошна визначаються станом вуглеводно-амілазного комплексу, який порівняно з пшеничним борошном відрізняється великим вмістом власних цукрів, більш низькою температурою клейстеризації крохмалю, наявністю крім β-амілази активної α-амілази. Дія α-амілази на крохмаль житнього борошна призводить до того, що значна частина крохмалю в процесі бродіння тіста та випікання хліба гідролізується з утворенням великої кількості низькомолекулярних декстринів. Внаслідок цього крохмаль при випіканні хліба з житнього борошна нездатний зв'язати всю вологу тіста. Вільна волога, яка не зв'язана крохмалем, робить м'якуш хліба вологим на дотик, а накопичення значної кількості декстринів надають м'якушці липкість. Тому м'якуш житнього хліба завжди більш липкий і вологий ніж у пшеничного хліба. Кислотність житнього тіста з метою гальмування дії α-амілази доводиться підтримувати на рівні значно вищому, ніж у пшеничного.

До вуглеводного комплексу житнього борошна належать і слизи (водорозчинні пентозани). Пентозани житнього тіста роблять його більш в'язким.

Білкові речовини житнього борошна за амінокислотним складом близькі до білків пшеничного борошна, проте відрізняються більш високим вмістом незамінних амінокислот – лізину і треоніну. Суттєвою особливістю білків жита є їх здатність до швидкого і інтенсивного набухання. Значна частина білків при цьому набухає необмежено, переходячи в стан в'язкого колоїдного розчину. Іншою особливістю білків житнього борошна є їх не здатність, незважаючи на наявність гліадину і глютеніну, до утворення клейковини.

Цінною особливістю житнього борошна є також підвищений вміст у ньому йоду і фтору, значної кількості незамінних амінокислот, життєво важливих вітамінів групи В і РР [1].

Тісто для хліба із житнього борошна готують на густих або рідких заквасках. Густі житні закваски готують вологістю 45-50, іноді 55%, рідкі – 68-82%. Мікрофлора житніх заквасок представлена мезофільними гомо- і гетероферментативними молочнокислими бактеріями і кислотостійкими дріжджами. Молочнокислі бактерії зброджують гексози і дисахари, деякі з них зброджують також пентози. У результаті життєдіяльності гомоферментативних молочнокислих бактерій у заквасках накопичується молочна кислота (85-90%) і невелика кількість (5-15%) летких кислот, а також ди- і

трикарбонної кислоти (4-5%). Оптимальною для розвитку цих бактерій є температура 30-32 °С. Здатності до газоутворення ці бактерії не мають. У заквасці і в тісті вони відіграють роль тільки кислотоутворювачів. Гетероферментативні молочнокислі бактерії утворюють, окрім молочної, леткої кислоти, етанол, діоксид вуглецю. Вихід молочної кислоти складає 60-80, легких кислот – 13-34, ди- і трикарбонних кислот 6-7%. Оптимальна температура їх життєдіяльності – 28-35 °С. Гомоферментативні молочнокислі бактерії добре розвиваються як у густих, так і в рідких заквасках з вологістю 68-80%, гетероферментативні краще розвиваються в густих заквасках вологістю 48-55%. Вважається, що чим нижча вологість закваски, тим кращі в ній умови для кислотонакопичення. Гетероферментативні бактерії є сильними кислотонакопичувачами. Ці бактерії в заквасках і тісті є не лише кислотоутворювачами, але й енергійними газоутворювачами житнього тіста. Основну кількість оцтової кислоти заквасок і тіста утворюють саме ці бактерії [2]. Підйомна сила густої житньої закваски у виробничому циклі повинна бути 18-25 хвилин, рідкої житньої закваски – 25-35 хвилин.

Метою роботи було дослідити кислотонакопичення та підйомну силу житньої закваски спонтанного бродіння.

Закваску спонтанного бродіння готували з обдирного житнього борошна і води, вологість закваски

64%, залишали її для заквашування у термостаті при температурі 26 °С. Процес заквашування

контролювали, визначаючи титровану кислотність і підйомну силу закваски. Підйомну силу закваски визначали за швидкістю спливання у воді кульки тіста, змішаного на заквасці. Готували три види закваски. Закваска 1 містила борошно і воду, закваска 2 крім борошна і води містила 0,5% від маси борошна порошку з висушених яблучних насінневих камер з насінням, закваска 3 містила 0,5% від маси борошна порошку з яблучного насіння. Результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Характеристика заквасок спонтанного бродіння**

Показник		24 год.	48 год.	72 год.	96 год.
Закваска 1	Кислотність, град	не контролювали	22	24	42
	Підйомна сила, хв	відсутня	відсутня	50	відсутня
Закваска 2	Кислотність, град	не контролювали	25	24	36
	Підйомна сила, хв	відсутня	відсутня	48	відсутня
Закваска 3	Кислотність, град	не контролювали	20	24	40
	Підйомна сила, хв	відсутня	відсутня	51	відсутня

Згідно отриманим результатам на третю добу закваска спонтанного бродіння набуває підйомну силу. Це зумовлено тим, що у заквасці достатньо розвинулись гетероферментативні молочнокислі бактерії, які є енергійними газоутворювачами житнього тіста [2]. Продовження заквашування призводить на четверту добу до надмірного накопичення кислот у заквасці, при цьому спостерігається пригнічення мікрофлори, що супроводжується зниженням газоутворювальної здатності і, як наслідок, підйомної сили закваски (спливання кульки тіста не спостерігається). На цьому етапі дослідження почали проводити оновлення закваски. При оновленні відбирали частину закваски (половину або дві треті частини, залежно від градусу кислотності закваски) і додавали борошно і воду у прийнятому на початку дослідження співвідношенні. Через певний час після оновлення закваски контролювали її кислотність і підйомну силу (табл. 2).

Таблиця 2

**Характеристики заквасок спонтанного бродіння у процесі оновлення**

Показник		Перше оновлення	Друге оновлення	Третє оновлення	Четверте оновлення
		через 48 год.	через 24 год.	через 24 год.	через 18 год.
Закваска 1	Кислотність, град	48	25,4	25,4	25,4
	Підйомна сила, хв	відсутня	35	30	20
Закваска 2	Кислотність, град	50	24,4	30	35
	Підйомна сила, хв	відсутня	відсутня	відсутня	відсутня
Закваска 3	Кислотність, град	38	25	25	25,3
	Підйомна сила, хв	відсутня	28	30	22

У заквасці 1 та заквасці 3 через 24 год. після другого оновлення зменшилась кислотність з 40-50 град. до 24-25,5 град. і спостерігається відновлення підйомної сили. Після третього оновлення час спливання кульки тіста скорочується до 30 хв., тоді як час спливання кульки тіста цих заквасок без проведення оновлення на третю добу складав 50 хв. (табл. 1). Після четвертого оновлення прискорюється



досягнення необхідної кислотності. Кислотність 24-25 град. досягається вже через 18 год. після оновлення, а час спливання кульки тіста скорочується до 20-22 хв.

Треба відмітити, що у випадку закваски 2, до складу якої був введений порошок з яблучних насінневих камер з насінням, не спостерігається спливання кульки тіста після оновлення. Дослідження і порівняння мікрофлори заквасок 1 і 3 з мікрофлорою закваски 2 показало, що молочнокислі бактерії цих заквасок відрізняються. У заквасці 2 очевидно активно розвиваються молочнокислі бактерії внесені з порошком яблучних насінневих камер, вони подавляють мікрофлору житнього борошна. Очевидно, здатності до газоутворення ці бактерії не мають. У заквасці вони відіграють роль тільки кислотоутворення, тому, не зважаючи на приємний запах, підйомна сила в цій заквасці не розвивається.

Закваску 1 використали для випікання хлібу. Тісто для першої партії хліба замішували з житнього та вівсяного борошна, яке брали у рівних масових співвідношеннях. Випечений з цього тіста хліб відрізнявся добре вираженим, стійким, приємним запахом, але м'якуш був досить крихкуватий, при розжовуванні хліба залишався ледь відчутний гіркуватий післясмак. Тісто для другої партії хліба замішували з вівсяного і житнього борошна у співвідношенні 1:3, до тіста додавали порошок з яблучних насінневих камер з насінням у кількості 15% від маси суміші борошна. Готовий хліб мав правильну форму, коричневий колір скоринки, гладку поверхню, еластичний м'якуш з м'якою рівномірною пористістю, добре розжовувався, не грудкувався, мав виражений приємний запах і смак.

Таким чином, закваска спонтанного бродіння з житнього обдирного борошна набуває підйомної сили без оновлення при досягненні кислотності 24-25 град. Оновлення закваски після досягнення нею кислотності в 24-25 град. сприяє скороченню часу заквашування та зростанню підйомної сили закваски.

Закваски спонтанного бродіння можуть бути рекомендовані для виробництва традиційних житньо-пшеничних бездріжджових сортів хліба в умовах підприємств малої потужності, а також для розробки інноваційних рецептур хліба з сумішей вівсяного і житнього борошна, який буде відрізнятися від традиційного житньо-пшеничного хліба покращеним вітамінно-мінеральним комплексом, вмістом пектину, наявністю  $\beta$ -глюканів, а також приємними новими для споживача органолептичними показниками.

#### Список використаних джерел

1. Пшенишнюк Г.Ф. Вплив житніх заквасок спонтанного бродіння на кінетику кислото накопичення в тісті та якість хліба / Г.Ф. Пшенишнюк, Ю.С. Ковпак // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 1(14). – С. 43-46.
2. Кусова И.У. Закваски при производстве ржаного хлеба / И.У. Кусова, И.С. Легков // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2009. – № 9. – С. 24-26.

УДК 664.87

### КАВОВІ НАПОЇ З ДОДАВАННЯМ ПОРОШКУ З КОРИННЯ КУЛЬБАБИ ЛІКАРСЬКОЇ

Кичка А. Л., магістрант гр. МХТп-171, Яцко Ю. С., студ. гр. ХТ-151  
Сиза О. І., д.т.н., професор

За масовістю виробництва та об'ємами споживання напої посідають провідне місце в раціоні харчування людини. Згідно з численними дослідженнями найбільш раціональною їх формою є безалкогольні напої, від біохімічного складу яких значною мірою залежить стан здоров'я споживачів. Вони визнані найперспективнішою харчовою системою для збагачення організму людини такими мікронутрієнтами як вітаміни, мінеральні речовини, антиоксиданти, органічні кислоти та інші біологічно-активні речовини, нестача яких призводить до порушення імунітету, зниження опірності до інфекцій та підвищення ризику виникнення захворювань

Кава – один із найпопулярніших тонізуючих напоїв, але наявність в ній кофеїну створює обмеження для певної групи споживачів. Замінники кави натуральної дозволяють не тільки використати більш дешеву сировину, але й розширити асортимент та поліпшити споживчі властивості кавових напоїв для різних груп споживачів.

Одним з діючих шляхів підвищення рівня здоров'я населення слід вважати створення продуктів харчування із додаванням рослинної сировини, яка є невичерпним джерелом натуральних біологічно активних речовин, які навіть у мінімальній кількості мають позитивний вплив на організм людини.

У формування поживних властивостей нерозчинних кавових напоїв велике значення має підбір суміші, тобто складання рецептури. Рослинна сировина може вводиться в рецептуру кавових напоїв як у вигляді інстант-порошку для розчинних кавових напоїв, так і нерозчинного порошку для нерозчинних кавових напоїв [1]. Проблема створення й виробництва напоїв функціонального призначення є актуальною для розвитку харчової і переробної промисловості. Так, відомо [2], що цінною сировиною є кульбаба лікарська. Біологічно активними речовинами кульбаби лікарської є інулін та флавоноїди. В корінні цієї рослини міститься до 40 % інуліну, а в квітках — до 0,7 % флавоноїдів. Інулін радикальним

чином впливає на обмін речовин, покращує обмін ліпідів — холестерину, тригліцеридів і фосфоліпідів у крові. Знижує ризик виникнення серцево-судинних захворювань, пом'якшує їх наслідки, зміцнює імунну систему організму. Крім того, інулін має імуномодулюючу та гепатопротекторну дію, протидіє виникненню онкологічних захворювань. Прийом препаратів, що містять інулін, дозволяє знизити рівень цукру в діабетиків.

Тому актуальною задачею є дослідження коріння кульбаби як сировини для виробництва кавових напоїв функціонального призначення.

**Метою досліджень** є оцінка можливості застосування порошку з коріння кульбаби як замітника кави та у складі кавових напоїв.

Коріння ретельно вимили, висушили, обсмажили, перемололи в порошок та дослідили його показники (табл.). Розроблено рецептури та технологію виробництва напоїв на основі кави та цикорію з різним вмістом порошку з коріння кульбаби. Доведено, що внесення порошку з коріння кульбаби у кількості 50-60 % та цикорію (30%) є оптимальним, оскільки підвищується вміст екстрактивних речовин, активна кислотність напоїв незначно зменшується, найкращі смакові якості готових напоїв.

Таблиця

**Властивості порошку з коріння кульбаби обсмаженої**

Показник	Результат
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний порошок
Колір	Світло-коричневий з жовтим відтінком
Смак і запах	Властивий даному продукту без сторонніх присмаків та запахів
Масова частка вологи, %	11,2
Вміст Феруму, мг/100 г	47,9
Вміст Кальцію, мг/100 г	140,05
Вміст Йоду, мг/ 100 г	1,15
Вміст вітаміну С, мг/100 г	0,0565

### Висновки

Отримані результати досліджень обумовлюють перспективність використання коріння кульбаби у виробництві кавових напоїв. Оскільки дана рослинна сировина збагачує напій вітамінами, мінералами, інуліном та флавоноїдами.

### Список використаних джерел

1. Бодак М.П. Використання місцевої рослинної сировини для виробництва нерозчинних кавових напоїв// «Товарознавчий вісник» - 2015. - № 8 – с.157-163.
2. Яблонська К.М. Інтенсифікація процесів отримання біологічно активних речовин з кульбаби лікарської / К.М. Яблонська, Л.О. Косоголова, З.М. Романова // Наукові праці НУХТ, т.22 – 2016. – № 2 – с.21-26.

УДК 664

## ВПЛИВ ПЕРЦЮ БОЛГАРСЬКОГО СУХОГО НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ТІСТА НА ЗАКВАСКАХ СПОНТАННОГО БРОДІННЯ І ЯКІСТЬ ГОТОВИХ ВИРОБІВ

**Лемеш М. В.**, студ. гр. МХТп-171, **Савченко О. М.**, к.т.н., доцент

Харчова промисловість з кожним роком стрімко розвивається у всіх напрямках, особливо в напрямку підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів та скорочення технологічного процесу їх виробництва[1]. Хлібобулочні вироби є продуктом повсякденного вживання, тому за допомогою регулювання їх хімічного складу можна впливати на харчовий раціон і стан здоров'я людини. Житньо-пшеничний хліб є джерелом вітамінів групи В, вітаміну С, різних вітаміноподібних речовин, мікроелементів, а також містити джерело клітковини і целюлози, яка є необхідним компонентом в раціоні харчування людини. [1,2].

Особливості приготування тіста з використанням житнього борошна обумовлені його хлібопекарськими властивостями, а саме – станом вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів [3]. У зв'язку з цим, технологія житніх і житньо-пшеничних сортів хліба передбачає приготування тіста на мікробіологічних заквасках, які створюють необхідний рівень кислотності тіста, зниження активності амілолітичних ферментів.

Мікробіота житньої закваски представлена переважно молочнокислими бактеріями *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis* та незначною кількістю дріжджів *S.minor* [4].

Гомоферментативні молочнокислі бактерії (*Lactobacillus plantarum*) утворюють до 88 % молочної кислоти і 7,5 % летких кислот. Здатності до газоутворення ці бактерії не мають. У заквасці і в тісті вони відіграють роль тільки кислотоутворювачів.

Гетероферментативні молочнокислі бактерії (*Lactobacillus fermenti*, *Lactobacillus brevis*) утворюють до 72 % молочної кислоти і 21 % летких кислот (в основному оцтову), газ (в основному діоксид вуглецю) і незначну кількість спирту. Ці бактерії в заквасках і тісті є не лише кислотоутворювачами, але й енергійними газоутворювачами житнього тіста.

У разі відсутності чистих культур молочнокислих бактерій, закваски можна вивести спонтанним зброджуванням, при якому заквашування здійснюється мікрофлорою, внесеною з борошном. Для накопичення мікрофлори, оптимальної для отримання хліба високої якості, потрібне багаторазове оновлення закваски для того, щоб у ній встановилася активна мікрофлора, яка пристосувалася б до умов даного виробництва. Інтенсифікувати цей процес можна шляхом використання добавок, які прискорюють процес бродіння тіста, виготовленого з використанням заквасок спонтанного бродіння. Особливої уваги для вирішення цієї проблеми заслуговує рослинна сировина завдяки цінним хімічному складу, фізіологічним та функціонально-технологічним властивостям. Вміст дефіцитних для борошняних напівфабрикатів вітамінів, мікро-, макроелементів дозволяє розглядати фітосировину в якості перспективних збагачувачів поживних середовищ для розвитку бродильної мікрофлори. Перець Болгарський солодкий у своєму складі має: грубу клітковину, жири, білки, амінокислоти, вуглеводи, антиоксиданти, ефірні масла, вітаміни (бета-каротин, групи В, С, Е, РР, Н), солі калію і натрію, фтор, магній, залізо, хром, цинк, мідь, марганець, кобальт, йод і безліч інших мінеральних речовин, що дає змогу інтенсифікувати процес молочнокислого бродіння та скоротити технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів.

Тому, актуальна розробка технологій виробництва хліба на заквасках з використанням перцю Болгарського сухого як біостимулятора ферментативних процесів.

**Мета роботи:** Розробка технології виробництва житньо-пшеничного хліба збагаченого хімічним складом з використанням сухого перцю Болгарського.

#### Результати дослідження

Готували рідку закваску вологістю 71 % з борошна і води, залишали її закисати при температурі 30-32 °С до кислотності 13-14 град. Після цього закваску поновлювали шляхом відбору половини її маси і додавання такої ж кількості свіжеприготовленої для живлення суміші із борошна і води, і знову заквашували до 13-14 град. Для накопичення мікрофлори, оптимальної для отримання хліба високої якості, проводили багаторазове оновлення закваски для того, щоб у ній встановилася активна мікрофлора. Замішували тісто.

Визначали підйомну силу тіста з різною концентрацією перцю Болгарського сухого. Дослідження проводили наступним чином - закачали кульки, занурили у стакан з водою, яка має температуру 32°С. Підйомну силу оцінювали за часом, який пройшов з моменту опускання кульки до моменту спливання. В результаті дослідження підйомної сили тіста було визначено, що при додаванні в тісто перцю Болгарського сухого підйомна сила збільшується, це свідчить про те, що добавка стимулює процес молочнокислого бродіння, кислото накопичення і в результаті це дає можливість скоротити технологічний процес. Найкращий показник підйомної сили було виявлено в зразку №2 з вмістом перцю Болгарського сухого 4% до маси борошна.

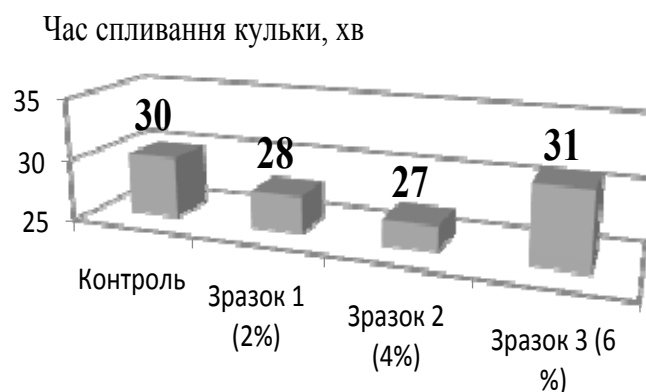


Рис. 1. Підйомна сила тіста

Була розроблена рецептура приготування житньо-пшеничного хліба на заквасці спонтанного бродіння з додаванням перцю Болгарського сухого. Тісто готували двофазним способом з використанням житньої закваски спонтанного бродіння. Якість хліба оцінювали шляхом проведення пробних лабораторних випічок тіста, що приготувані із житнього та пшеничного борошна на житній

заквасці спонтанного бродіння з додаванням перцю Болгарського сухого в різному відсотковому співвідношенні, солі та контролю без перцю.

За органолептичними показниками визначали форму хліба, колір і зовнішній вигляд скоринки, смак і запах (рис. 2). Оцінювали якість хлібної продукції за її фізико-хімічними властивостями – вологістю, кислотністю, пористістю. Фізико-хімічні дослідження проводили у відповідності з діючими методиками: вологості хліба – за ГОСТ 21094 – 75, пористості хліба – ГОСТ 5669 – 96, кислотності – прискореним методом ГОСТ 5670 – 96, кришкуватість визначали шляхом зважування крихт, що утворилися внаслідок струшування 5 г наважки в конічній колбі об'ємом 250 см<sup>3</sup>; намокаємість визначали за методикою устанавлення кількості води, яку здатна поглинати м'якушка хліба.



Рис. 2. Зовнішній вигляд випечених зразків без перцю і з перцем

Отримані зразки житньо-пшеничного хліба з додаванням Болгарського перцю сухого мають приємні органолептичні властивості, пористу м'якушку, привабливий колір із золотистою кіркою. Включення їх в раціон харчування сприяє поліпшенню структури харчування, здоров'я і підвищенню імунної опірності організму.

**Висновки.** Науково обґрунтовано та експериментально досліджено можливість використання перцю Болгарського сухого у технології житньо-пшеничного хліба на заквасках спонтанного бродіння. В результаті проведеної роботи вперше проведена порівняльна характеристика органолептичних, фізико-хімічних та хімічних показників контрольного виробу та виробів отриманих на основі закваски спонтанного бродіння та перцю Болгарського сухого. Отримані зразки хліба з добавками перцю за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають нормативним документам.

#### Список використаних джерел

1. Синявська Н., Павловська Є., Кузнєцова Л., Афанасьєва О. Прискорене виготовлення житнього хліба // *Зерно і хліб*, №4, 2003. с. 38.
3. Афанасьєва Е. Источник здоровья от «Пуратос» / Е. Афанасьєва, Н. Рябина // *Кондитерское и хлебопекарское производство*. - 2010. - №3 - 4. - С. 20 - 21.
4. Пиріг Т.П. Мікробіологія харчових виробництв / Уклад.: Т.П. Пиріг, Л.Р.Решетняк, В.М.

УДК 664

## ДІЄТИЧНИЙ КЕКС НА ОСНОВІ СУМІШІ КУКУРУДЗЯНОГО ТА ВІВСЯНОГО БОРОШНА

Михуля І. М., студ. гр. МХТп-171

Науковий керівник: Челябієва В. М., к.т.н., доцент

Підвищення обсягу виробництва та споживання борошняних кондитерських виробів за останні роки свідчить про те, що ця група виробів займає важливе місце в структурі харчування населення України. Рецептний склад даних виробів піддається регулюванню, що дозволяє на їх основі створювати продукти харчування, які відповідають традиційним вимогам до споживчих властивостей і сучасним вимогам науки про харчування.

Перспективним напрямком при розробці борошняних кондитерських виробів дієтичного призначення є використання сировини з нетрадиційних видів борошна. Актуальним є розроблення дієтичних видів харчування для подолання та профілактики різних захворювань.

Для хворих на целиацію в багатьох країнах розроблені технології і налагоджене виробництво безглютенового хліба, макаронних виробів, печива, кексів, бісквітів, борошна для випічки та ін. Під час їхнього виробництва особливу увагу приділяють чистоті сировини – мають бути виключені щонайменші домішки токсичних для хворих на целиацію злаків. На жаль, в Україні виробництво безглютенових виробів не налагоджене, проте забезпечувати цю категорію людей спеціалізованими продуктами харчування потрібно постійно. Слід зазначити, що асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на ринку України формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має досить високу ціну [1].

**Мета роботи** – розробити рецептуру дієтичного кексу із суміші кукурудзяного та вівсяного борошна, оцінити органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів.

Об'єктом дослідження була борошняна вівсяно-кукурудзяна суміш як основа кексів дієтичного призначення.

Органолептичні та фізико-хімічні показники розроблених кексів визначали за прийнятими стандартними методиками. Вміст пектинових речовин визначали за пектатом кальцію[2].

Кекси готувались на основі оновленої рецептури кексу «Столичний». Розроблено 4 рецептури, які відрізняються кількістю борошна вівсяного та кукурудзяного, внесеного замість борошна пшеничного вищого гатунку, вмістом масла вершкового, вмістом кукурудзяного крохмалю та розпушувача. Кекси готували у наступній послідовності: протягом 7-10 хв. збивали вершкове масло, нагріте до температури 40°C, додавали цукор і продовжували збивати протягом 5-7 хв., поступово додаючи яйця, додавали сіль, хімічний розпушувач, і все ретельно перемішували. В останню чергу додавали вівсяне та кукурудзяне борошно, а також кукурудзяний крохмаль, і протягом 3...5 хв проводили заміс тіста до утворення однорідної маси. Тісто розкладали у форми, попередньо змащені маслом, випікали при температурі 205-215°C 18...20 хв. Випечені та охолоджені кекси посипали рафінадною пудрою.

Кекс отриманий з використанням вівсяно-кукурудзяного борошна має правильну форму, не підгорілу поверхню приємного світло-коричневого кольору. Смак даного кексу – приємний, солодкий, з характерним запахом та смаком вівсяного борошна. У 100 г отриманого кексу, у рецептурі якого 30% борошна замінено на кукурудзяний крохмаль, міститься 2,65 г водорозчинних пектинових речовин, що складає 18% добової потреби дорослої людини. Енергетична цінність кексу з додаванням кукурудзяного крохмалю склала 504,81 ккал. 100г кексу, у рецептурі якого 10% борошна замінено на кукурудзяний крохмаль, міститься 2,39 г водорозчинних пектинових речовин, а кекс який не містить крохмалю та хімічних розпушувачів – 0,77 г водорозчинних пектинових речовин, що все одно набагато вище ніж в кексі «Столичний», який взагалі не містить пектинових речовин.

**Висновки.** Головною ознакою створеного кексу є відсутність у складі кексу борошна пшеничного вищого гатунку, а натомість використовується суміш борошна вівсяного і кукурудзяного, яка надає чудові смакові властивості готовому виробу і дозволяє не використовувати у складі кексу есенцію та хімічний розпушувач. Завдяки хімічному складу борошна готовий виріб має високу харчову та біологічну цінність, зберігає високий вміст харчових волокон, має середній глікемічний індекс, а це значить, що готовий виріб буде сприяти нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту людини, зниженню потреби організму в інсуліні, забезпечить надходження до організму ряду необхідних елементів.

#### Список використаних джерел

1. Губська О.Г. Целіакія. Про проблеми діагностики і лікування цієї хвороби в Україні / О.Г. Губська // Харчова та переробна промисловість. – 2008. – № 7. – С. 24-26.
2. Дробот В.І., Степаненко Т.О. Технологія галузі хлібопекарського виробництва/В.І.Дробот, Т.О.Степаненко. – К.:НУХТ, 2006.-267с.

УДК 664.66.022.39

## РОЗРОБКА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ КАЛЬЦІЮ

Музиченко О. А., студентка групи МХТп-171

Науковий керівник: Буяльська Н. П., к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

Харчування стає одним із найважливіших чинників, що здатний підтримати здоров'я людини в умовах інтенсифікації ритму життя та дії несприятливих факторів навколишнього середовища. Але зниження рівня вживання натуральних продуктів харчування та якості промислово-вироблених продуктів призводить до дефіциту в раціонах вітамінів, мінеральних речовин, біологічно активних компонентів. Оскільки основні продукти харчування дуже бідні на поживні речовини, стоїть нагальне питання збагатити вироби щоденного споживання мікро- і макронутрієнтами.

Одним з основних макроелементів, що беруть участь в фізіологічному процесі росту і розвитку організму, є кальцій. Кальцій – один із найбільш дефіцитних мінеральних компонентів. Хоча його вміст в організмі людини складає приблизно 1 кг, але 99 % кальцію локалізовано в кістках скелету. Всмоктування кальцію в тонкому кишечнику з віком послаблюється, а у хворих на остеопороз воно нижче, ніж у здорових людей того ж віку. В зв'язку з цим створюються нові підходи і завдання з виробництва функціональних харчових продуктів. Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення есенціальними інгредієнтами завдяки тому, що він є загальноживим і доступним за ціною [1-3].

Розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення та використання функціональних продуктів харчування як засобу профілактики та ліквідації дефіциту есенційних речовин присвячено праці вітчизняних та зарубіжних вчених: Дорохович А.М., Арсенєва Л.Ю., Дробот В.І., Іоргачева К.Г., Капрельянц

Л.В., Лисюк Г.М., Сімахін Г.О., Сирохман І.В., Українець А.І., Кочеткова А.А., Скобельская З.Г., К.Н. Honikel, S. Gorinstein, T. Mizota, B. Minfil, F. Meiners, Y. Miler, K. Kreiten, M. Peterson, A. Johnson та ін. [4, 5].

Метою даної роботи було дослідження впливу кальцієвмісних добавок хлориду та глюконату кальцію на властивості хлібобулочних виробів з метою створення продуктів функціонального призначення, а також їх порівняння з дослідженими в попередніх роботах добавками (лактат кальцію та «Ротавіт кальціум»). Обрані препарати є недорогими добавками, тому їх використання не призведе до значного підвищення вартості готових виробів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- підібрати оптимальне дозування кальцієвмісних добавок;
- дослідити вплив кальцієвмісних добавок різних концентрацій на органолептичні та фізико-хімічні показники тіста та готового виробу;
- визначити вміст кальцію в готових виробках;

В якості об'єкта збагачення кальцієм був вибраний хліб білий з борошна пшеничного II сорту формовий, масою 0,8 кг. Кальцієвмісні добавки вносили в сухому вигляді при приготуванні опари.

Концентрація добавок в виробках (0,5-1,5 % до маси борошна) була обрана з урахуванням вмісту кальцію в готовому виробі та періодичності його вживання. Згідно «Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії», фізіологічна норма кальцію для дорослого населення становить 1100 мг/добу (жінки) та 1200 мг/кг (чоловіки). При визначенні дозування добавки враховували норму споживання пшеничного хліба, затверджену Кабінетом Міністрів України для розрахунку споживчої корзини - 170 г/добу [6, 7].

Вміст кальцію в готових виробках після попередньої мінералізації визначали комплексометричним методом. Результати досліджень наведені в табл. 1.

Таблиця 1

**Вміст кальцію в випечених виробках**

Вміст добавки в виробках	Вміст кальцію в виробках, мг/ 100 г продукту			
	«Ротавіт кальціум»	Лактат кальцію	Глюконат кальцію	Хлорид кальцію
Контроль	28,3 ± 0,2	28,3 ± 0,2	28,3 ± 0,3	28,3 ± 0,2
0,5 %	72,6 ± 0,2	58,9 ± 0,2	38,1 ± 0,2	112,5 ± 0,3
1,0 %	187,7 ± 0,4	96,2 ± 0,2	50,5 ± 0,4	209,6 ± 0,2
1,5 %	226,8 ± 0,5	133,1 ± 0,1	68,3 ± 0,2	310 ± 0,5

Таким чином, найбільший вміст кальцію в збагачених виробках спостерігався при внесенні добавок хлориду кальцію та «Ротавіт кальціум», а найменший – при внесенні глюконату кальцію.

Важливо було дослідити вплив кальцієвмісних добавок різних концентрацій на фізико-хімічні властивості тіста. При дослідженні оцінювались такі показники як вологість, кислотність, газоутворювальна здатність. У всіх зразках спостерігається збільшення вологості тіста в порівнянні з контрольним зразком. Початкова кислотність тістових заготовок також зростає. Кінцева кислотність з додаванням добавок «Ротавіт кальціум», хлорид кальцію в концентрації 1,5 % до маси борошна значно нижча, ніж при застосуванні лактату та глюконату кальцію. Значення показників газоутворювальної здатності також збільшуються. Отже досліджувані добавки інтенсифікують процес бродіння тіста.

Важливим принципом збагачення харчових продуктів є збереження або покращення органолептичних властивостей виготовлених виробів. Тому нами був досліджений вплив кальцієвмісних добавок на зовнішній вигляд, смак і аромат хліба.

Форму хліба, колір і зовнішній вигляд, смак і запах оцінювали органолептичним способом за методикою згідно з ГОСТ 27669-88. Контроль якості хліба здійснювали визначенням фізико-хімічних властивостей – вологості (за ГОСТ 21094-75), кислотності (прискореним методом ГОСТ 5670-96), пористості (за ГОСТ 5669-96), кришкуватості та кількості води, яку поглинає м'якушка (визначали за методикою [8]). На рис. 1 представлені результати органолептичної оцінки (за 12 бальною шкалою) хлібних виробів з додаванням кальцієвмісних добавок в кількості 0,5 - 1,5 % до маси борошна.

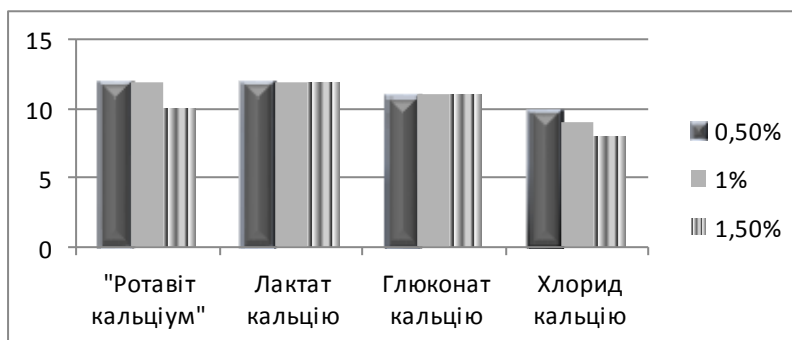


Рис. 1. Органолептична оцінка збагачених кальцієм виробів за 12 бальною шкалою

Встановлено, що хлібобулочні вироби з внесенням добавок мали правильну форму, рівномірну, глянцеvu поверхню; рівномірний колір скоринки; гарну пористість; м'яку та еластичну м'якушку світлого кольору; приємний запах. Але внесення кальцієвмісних добавок вплинуло на смак хлібних виробів, особливо це помітно при додаванні хлориду кальцію (вже за концентрації 1 % з'являється гіркий присмак). Внесення 1,5 % «Ротавіт кальціум» - з'являється виражений смак лимону. Введення добавок лактату і глюконату кальцію в досліджених концентраціях не призводить до відчутних змін органолептичних властивостей готових виробів.

Таким чином, з огляду на невелику засвоюваність хлориду кальцію та погіршення органолептичних властивостей готових виробів при збільшенні концентрації, введення цієї добавки є недоцільним.

При дослідженні впливу кальцієвмісних добавок на фізико-хімічні властивості готових виробів оцінювались такі показники: пористість, кислотність, вологість та кришкуватість м'якушки. Пористість готового виробу при внесенні добавки лактату кальцію при максимальному дозуванні становить 67 %, глюконату і хлориду кальцію залишаються на одному рівні з контрольним зразком – 65 %. Найбільший показник – 69 % спостерігався при внесенні добавки «Ротавіт кальціум» за концентрації 1,0 %, а більші дозування пригнічують пористість. Вологість при внесенні добавок знижується, але не суттєво. На кислотність та кришкуватість готових виробів внесення добавок досліджуваних концентрацій майже не вплинуло.

Отже, за результатами дослідження можна зробити висновки, що внесення 1 % добавки «Ротавіт кальціум» є оптимальним для отримання функціонального продукту, збагаченого кальцієм. Вживання такого виробу, з врахуванням добової дози споживання пшеничного хліба, забезпечить надходження кальцію приблизно 200 – 300 мг або 20 - 30 % від рекомендованого середньодобового споживання цього макронутрієнту.

#### Список використаних джерел

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, 2002. — 365 с.
2. Федичкина Н. В. Обогащение продуктов питания минералами /Н. В. Федичкина, И. В. Кирпичникова // Пищевая промышленность. – 2003. - № 3. – С. 18–19.
3. Пересічний М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: Монографія / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова та ін. - К.: Національний торговельно-економічний університет, 2008. - 718 с.
4. Дорохович В. В. Наукове обґрунтування і розроблення технологій борошняних кондитерських виробів спеціального дієтичного споживання : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16 / В. В. Дорохович ; Київський національний торговельно-економічний університет. – Київ, 2010. – 38 с.
5. Капельянец Л. В. Использование лактата кальция в хлебопекарном производстве / Л. В. Капельянец, О. В. Дышкатнюк // Хлебопродукты. – 2000. – № 8. – С. 26–27.
6. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії [Електронний ресурс] : наказ Міністерства охорони здоров'я України, 03.09.2017 р., № 1073 // Інформаційно-пошукова система «Законодавство України». – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>.
7. Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення [Електронний ресурс]: постанова КМУ, 11 жовтня 2016 р., № 780 // Інформаційно-пошукова система «Законодавство України». – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-%D0%BF>.
8. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / за ред. В. І. Дробот. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

УДК 664.66.022.39

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ЦИКОРІО КОРЕНЕПЛІДНОГО У ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Ткаченко Ю. Д., студентка групи МХТп-171

Науковий керівник: Буяльська Н. П., к.т.н., доцент кафедри харчових технологій



Спосіб життя сучасної людини кардинально відрізняється від того способу життя, який вели наші предки. Нерегулярне і неправильне харчування, надмірні фізичні і розумові навантаження, стрес, забруднення навколишнього середовища – всі ці фактори негативно позначаються на нашому здоров'ї. Для підтримки імунітету і працездатності організму просто необхідно стежити за надходженням вітамінів та інших поживних речовин.

З точки зору харчової промисловості цикорій коренеплідний є незамінною сировиною у виробництві дієтичної продукції не тільки для профілактики цукрового діабету, але й для уникнення появи інших захворювань. Тенденцію збагачувати продукцію біологічно-активними добавками на його основі можна вважати оновленням асортиментної політики харчових підприємств, яка сприяє підвищенню якості продукції, її харчової цінності та конкурентоспроможності [1].

Наукові дослідження останніх років показали, що продукти харчування є для організму людини не тільки джерелом енергії, але і регулюють різні його функції та реакції. Вирішуючи проблему створення продуктів харчування із заданими функціональними властивостями, доцільно орієнтуватися на виробництво товарів масового споживання - хлібобулочні та кондитерські вироби. Даний напрямок досліджень обґрунтовано і представлено в роботах Л.І. Пучкової, Т.Б. Циганової, Л.Г. Резникової, Р.Д. Поландової, Ф.Г. Нахмедова, В.А. Ломачинського, Г.О. Магомедова, Л.П. Пашенко та інших вчених [2 - 5].

Останнім часом значно виріс попит на борошняні кондитерські вироби. При цьому, більшу перевагу надають продуктам з подовженим терміном зберігання, гарними смаковими властивостями, та приготовленим з сировини високої якості. Але борошняні кондитерські вироби, приготовлені за уніфікованими рецептурами не мають високої біологічної та харчової цінності, та не володіють фізіологічними та профілактичними властивостями.

В якості об'єкта збагачення було обрано печиво пісочне. Вивчали вплив порошку цикорію коренеплідного на якість пісочного печива в залежності від кількості дозування добавки до маси борошна. Дослідження виконували шляхом проведення пробної лабораторної випічки. Було розглянуто вплив застосування поліпшувача на органолептичні та основні структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості тіста та готового виробу.

Результати дослідження фізико-хімічних показників борошна пшеничного і порошку цикорію коренеплідного представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Фізико-хімічні показники зразків**

Найменування показників	Пшеничне борошно	Порошок цикорію коренеплідного
Вологість, %	14,22	8,0
Кислотність, град	3,07	4,3
Масова частка металодомішок, %	Відсутні	Відсутні
Сторонні домішки, %	Відсутні	Відсутні

Результати дослідження вологості тістових заготовок, визначеною за стандартною методикою, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Вологість тістових заготовок**

Показники	Контрольний зразок	Зразки з додаванням порошку цикорію коренеплідного		
		3 %	6 %	9 %
Тісто				
Масова часта вологи, %	29,50	29,00	28,60	28,20

Вологість випечених зразків зменшується у разі збільшення кількості добавки, що пояснюється нижчою вологістю тіста зразків із добавками, порівняно із контрольним зразком.

Дослідження намокаємості проводили в три етапи: I - на наступний день після випічки; II – через 4 дні; III – через 7 днів. Результати представлені на рис. 1.

Таким чином, зі збільшенням часу зберігання досліджуваних зразків печива, його намокаємість зменшується. Але зразок № 3 (9 % добавки) навіть через 7 днів зберігання має намокаємість, яка відповідає вимогам діючого стандарту. Це дає можливість зробити висновок, що внесення порошку цикорію коренеплідного збільшує термін зберігання пісочного печива.

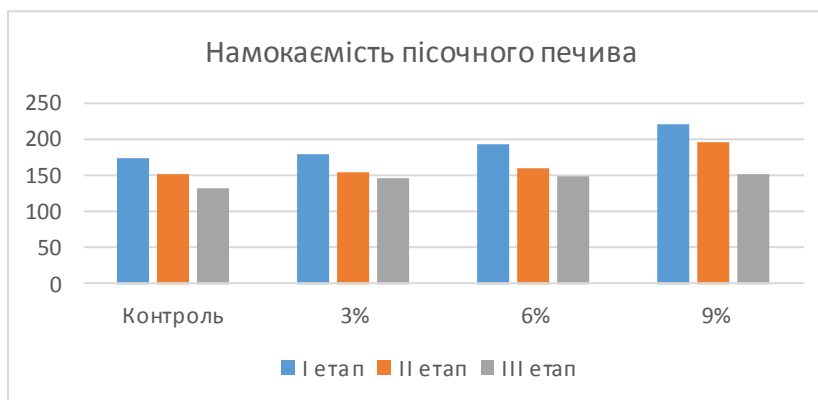


Рис. 1. Зміна намокає мості пісочного печива

Аналіз науково-технічної літератури показав, що введення інуліну в рецептуру виробів у кількості 4% до маси борошна і більше призводить до зменшення питомого об'єму борошняних кондитерських виробів та погіршення показників їхньої текстури.

Для встановлення причини погіршення якості борошняних кондитерських виробів досліджували вплив дозування порошку цикорію коренеплідного в кількості від 1 до 9 % на зміну властивостей тіста, а саме на зміну властивостей відмивання клейковини. Контролем служила проба тіста без добавки порошку цикорію. Отримані результати наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

**Вплив дозування порошку цикорію коренеплідного на властивості клейковини пшеничного борошна**

Дозування, % до маси борошна	Кількість сирієї клейковини, %	Розтяжність клейковини, см	Гідратаційна здатність
Властивості клейковини борошна			
-	31,4	22	158
Властивості клейковини борошна з порошком цикорію коренеплідного			
1	30,8	21,8	172
3	30,4	21,2	163
5	28,4	20,3	163
7	28,0	18,8	156
9	27,3	17,6	152

Проведені дослідження впливу порошку цикорію коренеплідного на хлібопекарські властивості борошна: встановлено, що зі збільшенням дозування порошку цикорію коренеплідного у всіх пробах досліджуваних зразків в тісті, знижувалася кількість сирієї клейковини на 1-20% з її зміцненням, що оцінюється за загальною деформацією, яка зменшувалася на 1 – 36 % в порівнянні з контролем. Зміна властивостей відмивання клейковини, пояснюється тим, що інулін, зв'язуючи воду, перешкоджає набуханню і структуруванню білків, призводячи до вимивання їх із пшеничного борошна разом з крохмалем та іншими компонентами.

Доведено доцільність використання порошку цикорію при розробці нових сортів борошняних кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю, які рекомендовані як для масового споживання, так і в якості продуктів функціонального харчування. Визначено оптимальний процент дозування добавки. Встановлено, що досліджуваний зразок з вмістом добавки 3% характеризується кращими органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Отримані дані можуть бути використанні для розробки і впровадження нового виробу функціонального призначення в масове виробництво.

**Список використаних джерел**

1. Юрлов В.М. Критерий диагностики, современная классификация и лечение заболеваний внутренних органов. – Одесса: Печатный дом, 2007 – 356с.
2. Резникова Л.Г. Разработка технологий хлебобулочных и мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки цикория корнеплодного: автореф. дис. к.т.н. Резникова Л.Г. – Москва, 2009. – 27 с.
3. Фомина О., Резникова Л. Цикорий ускоряет брожение теста и увеличивает газообразование // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України – 2007. - №6. - С. 18-19.
4. Цыганова Т.Б., Гусева Д.А., Аширова Ю.А. Разработка технологи хлеба из пшеничной муки с использованием продуктов переработки топинамбура. - Материалы 6-й Международной научно-практической конференции "Топинамбур и другие инулиносодержащие растения – проблемы возделывания и использования" – С.104-107.
5. Попова І.В. Обґрунтування ефективних способів гідролізу інуліну цикорію та використання гідролізатів в харчових технологіях: автореф. дис. к.т.н. Попова І.В. – Київ, 2007. – 22 с.
6. Голуб Б. О. Цикорій та "Цикорлакт" як складові раціону профілактичного харчування / Б. О. Голуб, Т. М. Денисенко, Н. В. Велика, Т. І. Аністратенко // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. "Стратегія розвитку туристичної індустрії та громадського харчування", 25–26 жовт. 2000 р. — К. : Київ. нац. екон.-торг. ун-т, 2000. — С. 326 - 328.

**ВПЛИВ ПОРОШКУ ІЗ ПЛОДІВ ШИПШИНИ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ  
ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА****Шарапа Л. В.,** ст.гр. ХТГ – 161, **Лапицька Н. В.,** асистент

Одним з важливих напрямків розвитку харчової промисловості є створення функціональних продуктів, надання продуктам масового вжитку оздоровчих, лікувально-профілактичних властивостей. Згідно із статистичними даними хлібобулочні вироби відносяться до основних продуктів харчування населення України і у харчових раціонах їх частка складає близько 15% серед яких – 30...50% займає хліб з житнього борошна та суміші його з пшеничним [1-2]. В той же час відомим фактом є те, що хімічний склад цих виробів є не збалансованим за вмістом білків, жирів, вуглеводів, харчових волокон, вітамінів і мінералів і потребує корекції. Це позиціонує його як перспективний базовий об'єкт для створення виробів з підвищеним вмістом фізіологічно функціональних інгредієнтів згідно з вимогами Комісії Codex Alimentarius ВООЗ (збагаченню підлягають насамперед продукти масового вжитку) [3-4].

В зв'язку з наведеними вище фактами, актуальним є формування асортименту житньо-пшеничних сортів хліба функціонального призначення, а також забезпечення прискорення проходження технологічного процесу. Для досягнення цієї мети нами пропонується вводити до рецептури житньо-пшеничного хліба порошок шипшини, який являється джерелом вітамінів С (681...840 мг); А (4343 мкг); мінералів – калію, магнію, фосфору, цинку та ін., а також – харчових волокон (10,8 г) [5].

Метою дослідження було дослідити вплив порошку шипшини на фізико-хімічні та органолептичні показники якості житньо-пшеничного хліба.

Експериментальні зразки хліба готували з житнього обдирного та пшеничного борошна 1 гатунку у співвідношенні 1:1 вологістю 47%. Дослідну добавку у вигляді порошку шипшини вносили в кількості 3; 5 і 7% від загальної маси борошна за рахунок житнього борошна. Для приготування тіста використовували дріжджі пресовані в кількості 2% та суху житню закваску «Puratos Othello Norma» (Бельгія) – 2,5%. В якості контролю виступав зразок хліба з житнього обдирного борошна та пшеничного 1 гатунку без добавки вологістю 47%, що також готувався прискореним способом за допомогою житньої сухої закваски та дріжджів. Тривалість дозрівання контролю становила 90 хв. в той час як дозрівання дослідних зразків проходило за 60 хв. Дозріле тісто формували та піддавали вистоюванню, після чого випікали хліб.

В ході досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників готових виробів було виявлено зростання пористості хліба при збільшенні дозування добавки на 8, 11 та 13% відповідно. при цьому також підвищується і питомий об'єм із 1,8 см/г в контрольному зразку до 2,5 см/г в хлібі з максимальним дозуванням порошку із плодів шипшини. кислотність також підвищується із підвищенням дозування добавки при тому, що вологість готових виробів залишається майже не змінною (змінюється в межах похибки). При дослідженні терміну придатності спостерігали за збільшенням кришкватості хліба та зменшенням стускуваності м'якушки, що вказує на його черствіння, а також – пліснявінням.

Так було виявлено, що при однакових умовах зберігання контрольний зразок зачерствів за 2,5 доби тоді як в зразках з добавкою критична точка черствіння не була виявлена навіть в кінці дослідного періоду зберігання що становив 8 діб, хліб зберігав м'якість, але почав пліснявіти. Така активність пліснявіння, на нашу думку, викликана додаванням порошку шипшини, який містить велику кількість моно- і дицукрів, що живлять сторонню мікрофлору.

За органолептичними показниками, вироби з добавкою порошку шипшини мали більш насичене коричневе забарвлення і блискучу скоринку, а також приємний присмак та аромат шипшини. Добавка в кількості 7% веде до значного покращення фізико-хімічних показників але в той же час при оцінці органолептики виробів була виявлена неприємна кислотність хліба більш характерна аскорбінової кислоті та різкий аромат шипшини. Ми вважаємо, що такі органолептичні показники не сприймуться споживачами, що робить наведене дозування добавки не актуальним. Максимальне підвищення фізико-хімічних та органолептичних показників якості, а також, терміну зберігання виробів, спостерігається при додаванні добавки в кількості 5% . Тому для подальших досліджень впливу порошку шипшини на житньо-пшеничні системи, ми пропонуємо зразок з 5% порошку шипшини.

**Список використаних джерел**

1. Некоторые особенности функционирования рынка хлеба в Украине/ Васильченко А.Н.// Хранение и переработка зерна. – 2013. - №3
2. Навольська Н.В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні/ Н.В. Навольська// Журнал «Економіка та управління підприємствами». – 11.2016
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва/ В.І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 365 с.
4. General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods. FAO/WHO// Codex Alimentarius. – 1994. – Vol. 4. – 13 p.
5. С.Н. Петрова. Химический состав и антиоксидантные свойства видов рода Rosa L. (Обзор) / С.Н. Петрова, А.В. Ивкова // Химия растительного сырья. – 2014. - №2. – С. 13 - 19

## СЕКЦІЯ ТОВАРОЗНАВСТВА, ЕКСПЕРТИЗИ, МИТНОЇ СПРАВИ ТА ТОРГІВЛІ

УДК 635.912:582.711.712-047.37

### ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВОЛОГОГО ЗБЕРІГАННЯ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ У РІЗНИХ ЖИВИЛЬНИХ РОЗЧИНАХ НА ПРИКЛАДІ ТРОЯНДИ

**Антоненко А. В., Дорошенко І. М.,** студ. гр. МПТп-171  
Науковий керівник: **Соломаха І. В.,** к.е.н., доцент

Різноманітність всіляких квітів просто вражає уяву. І всі вони по-своєму прекрасні. Ці рослини супроводжують людину впродовж її життя. Тому квіткові магазини пропонують покупцям дуже великий асортимент різноманітних композицій. Щоб вони красиво виглядали їм потрібні відповідні умови зберігання.

Оскільки цей товар дуже вибагливий та погано транспортується на далекі відстані, в Україні формується власний сегмент ринку, що займається вирощуванням та розведенням квіткової продукції. Зважаючи на те, що це досить новий напрямок підприємництва, з'являється необхідність набуття нових теоретичних знань та практичних навичок у формуванні якості даного виду продукції, а також способів її підвищення, щоб виходити на ринок з якісною конкурентоспроможною продукцією.

*Мета дослідницької роботи:* дослідження ринку хімічних препаратів для збереження зрізаних квітів та методів вологого зберігання зрізаних квітів у різних живильних розчинах на прикладі троянди.

*Актуальність* дослідження полягає в тому, що при інтенсивному розвитку вітчизняного квітництва і збільшенні виробництва квітів на зрізання, підприємства все більшу увагу приділяють заходам щодо подовження строків їх збереження. Значна частина ніжної квіткової продукції втрачає свої декоративні якості, товарний вигляд і навіть гине на логістичному шляху просування її від виробника до кінцевого споживача. У результаті чого завдаються відчутні збитки економіці господарств і галузі в цілому.

Для проведення експерименту були досліджені теоретичні засади та існуючі методи вологого зберігання зрізаних квітів і методи продовження строків збереження декоративних властивостей та строків реалізації зрізаних квітів [1, 2, 3, 4].

У якості об'єктів експерименту було обрано зрізані квіти вітчизняного вирощування (від виробника «Асканія Флора» (м. Бровари, Київська обл.), які було куплено в роздрібно-торговельній мережі м. Чернігова «Гранд Флора») – троянди сорту «Пенні Лейн» («Penny Lane»). Експертні дослідження проводилися згідно ГОСТ 18908.1-73 Цветы срезанные. Розы. Технические условия.

В Україні на існуючому ринку було знайдені такі препарати для подовження життя зрізаних квітів як: Квіталін – виробник Україна, Floralife universal - Німеччина, Флора актив – Україна. Найбільш відомим та популярним як серед споживачів так і квіткарів в Україні є препарат Chrysal. Також в Україні можна придбати такі препарати як Spring clear – виробник Голландія, Sinto-flower – Україна, Стимовіт – Україна. Порівняльна характеристика препаратів для продовження життя зрізаних квітів, які можна придбати в Україні представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика препаратів для подовження життя квітів, які можна придбати  
в Україні**

Назва препарату	Ціна, грн.	Країна-виробник	Форма відпуску	Наявність складу на упаковці	Розповсюдженість в інтернет магазинах	Повнота опису
Квіталін	-	Україна	Порошок	-	Низька	Неповний
Флора Актив	4,00	Україна	Порошок	-	Низька	Повний
Floralife	3,16	Німеччина	Порошок	-	Середня	Неповний
Chrysal	4,00-2920,00	Голландія	Рідкий Порошок	-	Висока	Повний
Spring clear	3,00	Голландія	Порошок	-	Низька	Повний
Sinto-flower	14,00	Україна	Порошок	+	Низька	Неповний
Стимовіт	52,00	Україна	Рідкий	+	Середня	Повний

Дослідження показали, що найбільше популярний в Україні є препарат «Chrysal», його можна купити в багатьох інтернет-магазинах. Найменш популярними виявились «Квіталін», «Флора актив», «Spring clear», «Sinto-flower», ці препарати можна придбати в лише в деяких інтернет-магазинах. Проаналізувавши зазначення хімічного складу на упакованні, було виявлено що лише в двох препаратах він був наявний, а саме в «Стимовіті» та «Sinto-flower». Найбільше препаратів із досліджених було виготовлено в Україні, що має позитивний аспект в розвитку вітчизняного квітникарства.

Для проведення експерименту, 7 листопада 2017 року, в день завезення квітів від виробника «Асканія Флора» (с. Квітневе, Броварський район, Київська обл.) було куплено в роздрібній торговельній мережі м. Чернігова «Гранд Флора» 15 стебел троянди сорту «Пенні Лейн» («Penny Lane») у стані нерозкритого бутону, якість якої відповідала вимогам першого сорту відповідно до ГОСТ 18908.1-73 Цветы срезанные. Розы. Технические условия (п. 1, таблиця 1). Відповідність експериментальних зразків троянд вимогам стандарту ГОСТ 18908.1-73 описується в таблиці 2.

Таблиця 2

**Відповідність експериментальних зразків троянд вимогам стандарту ГОСТ 18908.1-73 Цветы срезанные. Розы. Технические условия [5]**

Найменування показника	Характеристика і норма для торгових сортів			Характеристика експериментальних зразків														
	екстра	перший	другий	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13	№14	№15
1. Зовнішній вигляд	Свіжі, чисті, з типовими для даного ботанічного сорту забарвленням і формою квітки і листя			Свіжі, чисті, з типовими для даного ботанічного сорту забарвленням і формою квітки і листя														
	Квітка максимального для даного ботанічного сорту розміру	–	–															
	Стебло без викривлень, досить міцне, щоб тримати квітку в вертикальному положенні	Допускається стебло з викривленнями		Стебла без викривлень, міцні, добре тримають квітку в вертикальному положенні														
2. Довжина стебла з квіткою, см, не менше: при зрізі при реалізації	56,0 55,0	36,0 35,0	26,0 25,0	47	47	45	45	47	46	47	46	45	47	47	47	47	46	47
3. Стан квітки при зрізі при реалізації	В напіврозпуску В напіврозпуску і розпуску			у стані нерозкритого бутону, чашелистики відійшли від бутону у стані нерозкритого бутону, чашелистики відійшли від бутону														
4. Наявність шкідників на стеблах, листках і квітках	Не допускається			Відсутня наявність шкідників на стеблах, листках і квітках														
5. Наявність пошкоджень на квітках шкідниками, хворобами	Не допускається			Відсутня наявність пошкоджень на квітках шкідниками, хворобами														
6. Наявність видимих слідів отрутохімкатів	Не допускається			Відсутня наявність видимих слідів отрутохімкатів														

При органолептичній оцінці квітів було визначено, що всі квіти відповідають вимогам ГОСТ 18908.3-73 та відносяться до троянд першого сорту у стані нерозкритих бутонів.

Довжину стебла з квіткою вимірюють від нижньої точки зрізу до верху квітки з похибкою не більше 0,5 см. Довжина троянд, обраних для експерименту становила 45-47 см (перший сорт згідно ГОСТ 18908.3-73).

Всі рослини перед розміщенням на зберігання проходили попередню обробку: листя з нижньої частини стебел повністю видалили, оскільки, занурені у воду, вони через деякий час починають загнивати, що скорочує термін життя рослин; також було зроблено підрізування стебел під водою під кутом 45°.

Для дослідження було обрано метод холодного вологого зберігання в живильних розчинах різного хімічного складу, в одному температурному режимі: +6°C. Тара для досліду – стерилізовані банки із Насилікатного скла об'ємом 0,5 л. Результати проведення дослідження відображаються у таблиці 3.

**Залежність термінів зберігання зразків зрізаної троянди від складу поживних розчинів при температурному режимі +6 °С**

№п/п	Склад розчину, л.	Кількість стебел, шт.	Середній термін зберігання, днів
1	Відстояна водопровідна вода	3	31
2	Препарат Chrysal універсальний	3	43
3	Препарат Chrysal універсальний (фальсифікат)	3	33
4	Препарат Флора Актив	3	29
5	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (96%) – 5,0 г	3	31

Результати дослідження показали, що найкращі результати у процесі зберігання мали зразки у розчині №2 – препарат Chrysal універсальний (43 дні). Даний препарат є дуже відомим на квітковому ринку та має гарні відгуки про якість. Паралельно проводився експеримент з фальсифікатом цього продукту і в результаті стебла квіток, що знаходились у фальсифікованому розчині засохли, бутони майже не розпустилися.

#### Список використаних джерел

1. Сохранение срезанных цветов. Учебное пособие / М.А.Игумнов – М.:Агропромиздат, 1990.
2. Уход за срезанными цветами – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://flowerlib.ru/books/item/f00/s00/z0000043/st022.shtml>
3. Стрельцов Б.Н. Хранение цветов – М.:Агропромиздат, 1988
4. Соломаха І.В. Ефективність використання живильних розчинів при вологому зберіганні зрізаної гвоздики ремонтантної / І.В.Соломаха, А.В.Жабинська, К.О.Шевченко // "Технічні науки та технології" : зб. наук. праць. – Чернігів: ЧДТУ, 2016.– №. 3. – С.210-216
5. ГОСТ 18908.1-73 Цветы срезанные. Розы. Технические условия

УДК 004.738.1:339.372.7:635.912

### ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ WEB-САЙТУ КВІТКОВОГО МАГАЗИНУ

**Антоненко А. В.**, студ. гр. МПТп-171, **Соломаха І. В.**, к.е.н., доцент

Існує думка, що квіти – це такий товар, який необхідно подивитися, потримати в руках, що продаж можливий тільки після того, як покупець оцінить якість квітів особисто. Це, не зовсім відповідає дійсності.

Безліч запитів зі словами «купівля квітів через інтернет» і «купівля квітів з доставкою» робиться в пошукових системах. Це колосальні цифри, кілька сотень тисяч запитів на місяць, кілька тисяч в день. Це означає, що потреба купити квіти через Інтернет у людей є, адже не всі мають час і бажання займатися цим особисто, прийти в квітковий салон, вибирати, оцінювати товар наживо. Зазвичай скаржаться на те, що квіти через інтернет не продаються, саме ті, хто знає цю сферу діяльності досить поверхово або просто не хоче займатися такими покупками.

*Актуальність* теми дослідження обумовлена збільшенням кількості Інтернет-магазинів квітів, їх успішністю і швидкими темпами розвитку.

Зважаючи на актуальність дослідження, його *метою* є вивчення особливостей та створення web-сайту квіткового магазину.

*Предметом* дослідження є процес продажів квітів.

У результаті порівняння вже існуючих програмних комплексів для автоматизації даного завдання з'ясовано, що найбільш вигідно використовувати сили власних розробників, так як в цьому випадку розроблена система найбільш повно відповідатиме існуючим вимогам. У комплект роботи входить сайт на основі Wix Website Editor [1].

Сайт квіткової продукції повинен забезпечувати реалізацію наступних функцій [2]:

1) іміджева: формування стилю компанії. Стильове оформлення сайту має відповідати корпоративному стилю компанії.

2) інформаційна: сайт повинен надавати доступ до інформації про компанію, її історії, діяльності, асортименті продукції пропонованої продукції, магазинах, а також оперативно інформувати користувачів про новини компанії.

3) рекламна: сайт повинен містити інформацію про повний товарний асортимент компанії та забезпечувати можливість перегляду пов'язаних з товаром текстових і графічних матеріалів.

При розробці інтернет-магазину квітів належить пройти кілька етапів, серед яких можна виділити як основні, так і другорядні. У таблиці 1 наведено етапи створення веб-сторінки квіткового магазину.

Таблиця 1

**Основні етапи розробки та впровадження веб-сторінки [3]**

Номер етапу	Назва етапу	Пояснення та особливості
1	Підготовчий	Ретельно аналізуються особливості квіткового ринку, вивчаються потреби цільової аудиторії, проводиться аналіз діяльності конкурентів. На основі отриманих у ході всіх досліджень даних розробляється концепція інтернет-магазину.
2	Проектування	Ключовою особливістю є технічне завдання на розробку. У технічному завданні в довільній формі описуються цілі і завдання інтернет-магазину, особливості цільової аудиторії та запропонованих товарів, особливості концепції інтернет-магазину, вимоги до оформлення та змісту інтернет-магазину, а також функціональні та технічні вимоги. Крім того, у технічному завданні міститься ще і опис структури інтернет-магазину.
3	Розробка інтернет-магазину	Виконується розробка та верстка дизайну головної і внутрішніх сторінок інтернет-магазину, роботи з веб-програмування модулів і компонентів, а також роботи з наповнення сторінок інтернет-магазину контентом.
4	Тестування	Виконується перевірка працездатності всіх елементів інтернет-магазину, перевірка кросбраузерності, перевірка юзабіліті.
5	Розміщення	Фізичне переміщення інтернет-магазину на сервер хостинг-компанії і прикріплення доменного імені.

Після завершення цих етапів інтернет-магазин доступний для користувачів і вже може приймати перші замовлення. Але робота над інтернет-магазином на цьому не закінчується: щоб він успішно розвивався, його необхідно надалі підтримувати, вчасно модернізувати, просувати в пошукових системах та соціальних мережах.

Дизайн сайту для квітового бізнесу може бути будь-яким, але необхідно пам'ятати, що на світлих, комфортних інтернет-сторінках відвідувачам психологічно комфортніше, тим самим вони довше можуть знаходитись на сайті, вивчаючи асортимент і неодмінно зроблять замовлення [4].

Основні елементи структури квітового сайту відображаються в таблиці 2.

Таблиця 2

**Структура та функціонали розробки веб-сторінки квітового магазину**

№ п/п	Назва структурного розділу	Пояснення	
1	Шапка сайту	Логотип	Він повинен бути якісним, щоб ідеально підходив дизайну квітового сайту. Він повинен бути на сайті, на самому видному. Під ним можна написати лозунг або короткий опис діяльності
		Фавіконка	Маленька іконка сайту, яка відображається в рядку браузера і в пошуку.
		Пошук по сайту	Непрацююча функція гірше її повної відсутності на сайті. Налаштування просте, користування безкоштовне
2	Навігаційне меню і основні розділи сайту	Головна сторінка	Це найпотужніша іміджева сторінка на всьому квітовому сайті. На ній треба розмістити найбільш затребувану, яскраву інформацію, яка створить емоційне ставлення відвідувача до сайту
		Про нас	Веде на текстовий розділ, який барвисто розповість про компанію, співробітників, переваги, історії створення. Тут можна також створити підрозділи, які більш детально розкажуть про діяльність квітового магазину
		Каталог	Описує всі представлені товари та послуги, які може надати квітковий магазин. Необхідно надати якомога більше даних про товари, їх ціни, властивості тощо
		Доставка і оплата	Описується процес доставки і можливості оплати, що дає інформацію для покупця, спрощує його ухвалення рішення, прибираючи фактор невизначеності, який найчастіше заважає зробити покупку он-лайн
		Акції	Буде правильним винести цей розділ в Головне меню, щоб всіх оповістити про можливість покупок за зниженою ціною
		Контакти	Інформація про те як знайти сайт. Даний розділ можна доповнити інформацією, наприклад, номера телефонів, форму зворотного зв'язку «Напишіть нам» тощо
3	Інтерактивний слайдер	Зміна стильних фотографій, модулів, оголошення про головні новини - задають загальний тон для сайту, а інтерактив зі зміною фотографій - робить його живим і привабливим для відвідувачів	
5	Каталог, оплата онлайн	Структура каталогу повинна бути продуманою: категорії, підкатегорії, які товари підуть туди. Наприклад, якщо шукають дорогі шикарні букети - то краще зробити окремо даний розділ, написати статтю і люди відразу знайдуть, що їм потрібно. В окремі категорії необхідно винести хіти продажу, новинки, розпродажі. Багатьом дуже зручно зробити оплату через сайт. Все це швидко і просто, а складно - вже давно в минулому.	
6	Новини	Відвідувачі з наявністю новин визначають, що сайт актуальний і поновлюваний. Так, і пошукові системи люблять регулярно оновлення сайту унікальним контентом	
7	Статті	Модуль Статті допоможе просуватися, ділитися своїми думками, писати корисні статті для споживачів, давати поради, радувати цікавими фактами або просто розповідати про світ флори	
8	Фотогалерея	Альбоми у яких описано та зображено флористичні композиції, які реалізуються на інтернет-сайті	
9	Заявка он-лайн	Розробляють їх із закликом купити прямо зараз і розміщують в будь-якому місці, а то й кілька разів на сторінці. Цікава ідея зробити форму зворотного зв'язку, яка дає можливість клієнту прикріпити фотографію букета, який він хоче	



Фінансові витрати для відкриття віртуального магазину дуже маленькі. Обійдеться це в суму до 1000 дол. США (26 440.00 грн. за курсом НБ України на 20.03.2018).

Веб-сайт для залучення покупців потребуватиме SEO-просування та контекстної реклами. На це щомісяця буде йти близько 1000-2000 грн. Цим може зайнятися як сам власник магазину, так і найнятий інтернет-маркетолог.

#### Список використаних джерел

1. Конструктор сайту – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: editor.wix.com/html/editor/web/renderer/edit
2. Басовский Л.С. Маркетинг питання і відповіді. - М.: Инфра, 2006. - 134 с.
3. Розробка інтернет-магазину: основні етапи – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: webstudio2u.net/ua/site-develop/776-etapy-razrobotki-internet-magazina.html
4. Особливості відкриття інтернет-магазину – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: bizmagazine.ru/kak-otkryt-internet-magazin-cvetov

УДК 658.62 : 005.52 : 684.72

### ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРТОПЕДИЧНИХ МАТРАЦІВ НА ВІТЧИЗНЯНОМУ РИНКУ

**Біленко Т. В.**, студ. гр. МПТп-171, **Хребтань О. Б.**, к.т.н., доц.

За даними МОЗ України близько 60% населення страждає від захворювань опірно-рухової системи – хвороби хребта, суглобів рук та ніг, кісток. Найбільш інтенсивний біль відчувають люди з такими порушеннями ранком, після нічного відпочинку. Ортопедичні матраци, що з'явилися на ринку України порівняно недавно, мають профілактичні властивості і затримують розвиток хвороб хребта та рухового апарату людини в комплексі з лікарськими засобами, лікувальною фізкультурою та ін.

За УКТ ЗЄД всі матраци віднесені до розділу 20-го, товарної позиції 9404, групи 94: меблі, постільні речі, матраци, матраці основи, диванні подушки. Матраци в товарознавстві відносяться до групи меблевих товарів. Як і ліжка матраци випускають двоспальними, полуторними та одинарними. Стандартна, незмінна довжина матраців – 1900мм, ширина: 1200, 1100, 900, 800, 700мм. Сьогодні, на замовлення споживачів, матраци можуть мати і нестандартні розміри та форму.

Ортопедичні матраци поділяються на два типи за своєю конструкцією: пружинні і безпружинні

Пружинні матраци можуть виготовлятися на основі класичної системи «Бонель» і використовується в бюджетних виробках, а також за новою системою з пружинним блоком «Pocket Spring». Матраци економ-класу на основі жорстко з'єднаних між собою пружин (120-160 пружин на м<sup>2</sup>).

Недоліком цього типу ортопедичних матраців є «ефект гамака» - значне послаблення опірної структури матрацу, який прогинається під вагою тіла.

В матрацах з пружинною системою «Pocket Spring», пружинні блоки складаються з циліндричних пружинок в окремих чохлах, які з'єднані між собою тільки чохлами. Блок незалежних пружин цієї системи забезпечує матрацам високі ортопедичні та анатомічні властивості. Прогинання матраців з системою «Pocket Spring» відбувається на фізіологічно необхідних ділянках виробів.

Також такі матраци доповнюють прошарками матеріалів з кокосу, латексу, повсті, пінополіуретану, за рахунок чого досягаються різні ефекти. Так, існують двосторонні моделі, перегортаючи які можна вибирати більш м'яку або жорстку сторону. До недоліків таких матраців відносяться: висока вартість і здатність накопичувати статичну електрику.

На вітчизняному ринку представлені ортопедичні пружинні матраци таких марок: Matroluxe, Veneto, Askona, Neolux, Sleep & Fly та ін.

Безпружинні матраци виготовляють з одного блоку або з декількох шарів різних матеріалів. Обов'язковим елементом безпружинних матраців є жорсткий шар, який виробляється з різноманітних сировинних матеріалів, зокрема, койри кокосового горіху. Цей матеріал не підлягає гниттю, є гіпоалергенним, протягом тривалого часу зберігає пружність, жорсткість та формостійкість.

В Україні застосовується інноваційна технологія обробки кокосових горіхів шляхом армування волокон кокоса сіткою з поліестеру. Така технологія забезпечує міцність ортопедичних матраців, збільшує їх термін експлуатації на 20%, підвищує ортопедичні та анатомічні властивості виробів.

Завдяки різноманітним видам наповнювача, у споживачів є можливість вибирати безпружинні матраци за ступенем жорсткості згідно своїх індивідуальних потреб. Ортопедичні матраци забезпечують високу комфортність та зручність людині під час відпочинку, а відсутність в конструкції металевих деталей дозволяє підвищити практичність і набагато зменшити вагу виробу. Також це сприяє виключенню будь-якої електростатичної і магнітної дії на організм. До безперечних переваг безпружинних матраців також варто віднести відсутність металевих звуків при експлуатації (скрипу, скреготу), що часто трапляється в пружинних матрацах. [1, 2].

Під час вибору ортопедичного матрацу треба звертати увагу на якість його обробки, рівномірність настилення пружинних або безпружинних матеріалів, чистоту і акуратність виконання з'єднувальних швів оббивного матеріалу матраців та інші деталі.

Сьогодні безперечним лідером з виробництва якісних та сучасних ортопедичних матраців є ТМ Dormeo, яка успішно пропонує свою продукцію на ринку України вже 15 років. За цей час компанія не отримала жодних негативних рекламцій від споживачів. Одна з останніх розробок компанії - це запатентована технологія «Октаспрінг», що використовується в матрацах ТМ Dormeo серії Ейр. Технологія заснована на поєднанні переваг металевих пружин та спеціальної полімерної піни, що дозволяє вільно пропускати повітря та надавати матрацам еластичності. Завдяки своїй формі, пружини «Октаспрінг» мають 3D- адаптивність, тобто кожна пружина динамічно пристосовується до контурів та рухів тіла, що дозволяє відпочивати в будь-якому положенні і отримувати максимальний комфорт під час сну. Основними перевагами технології «Октаспрінг» є: дизайн у вигляді «сот», що підтримує природні рухи тіла і має індивідуальне пристосування без точок стискання; поверхня з високим показником повітропроникності та ін. [1, 2, 3]

Проте технологія «Октаспрінг» є не єдиною перевагою бренду. Проводиться багато внутрішніх і зовнішніх тестувань, в яких матраці підтверджують свою високу якість.

ТМ Dormeo постійно проводить тестування своєї продукції у незалежних лабораторія.

Так, нещодавно було проведено тестування ортопедичних матраців ТМ Dormeo на гіпоалергенність та рівень гігієнічності. Місцем проведення був Центр бавовняного текстилю та одягу в Італії – Centro Tessile Cottoniero E Abbigliamento S.p.A., Італія.

За результатами тестування ортопедичні матраці ТМ Dormeo виявили високі антибактеріальні властивості, зокрема, забезпечували захист від різних хвороботворних мікроорганізмів та пилових кліщів.

Тестування ергономічних властивостей матраців ТМ Dormeo було проведено в Інституті ергономіки (Німеччина) EIM Institute of Munich.

За результатами тестування ортопедичних матраців ТМ Dormeo, проведеного незалежною німецькою лабораторією, всі досліджувані зразки матраців мали найвищі ергономічні характеристики і підтвердили високий рівень комфортності під час сну.

Тестування зносостійкості ортопедичних матраців ТМ Dormeo проводили в лабораторії CATAS laboratory, Італія, протягом двадцяти років.

За результатами тестування було виявлено, що матраці ортопедичні ТМ Dormeo після двадцяти років експлуатації просіли всього на декілька міліметрів, а їх жорсткість зменшилася всього на декілька відсотків порівняно з показниками жорсткості на момент придбання.

Тестування повітропроникності ортопедичних матраців ТМ Dormeo проводили в Нідерландах, в Центрі технічного нагляду TÜV Rheinland Nederland B.V.

За результатами тестування всі досліджувані зразки ортопедичних матраців ТМ Dormeo мали високі вентиляційні властивості, повітропроникність відповідала санітарно-гігієнічним вимогам.

Отже, ортопедичні матраці – це сучасні вироби, які мають лікувально-профілактичне спрямування щодо збереження здоров'я людей, їх опорно-рухової системи. Торговельні підприємства повинні надавати споживачам повну професійну характеристику такої продукції та допомагати визначати якість ортопедичних матраців: якість обробки, рівномірність настилення пружинних або безпружинних матеріалів, чистоту і акуратність виконання з'єднувальних швів оббивного матеріалу матраців та інші деталі.

ТМ Dormeo є сьогодні безперечним лідером з виробництва якісних та сучасних ортопедичних матраців. Адже продукція саме цієї торгової марки постійно проводить тестування своєї продукції у незалежних лабораторія Німеччини, Італії, Нідерландів та інших країн за всіма показниками якості та безпеки.

#### Список використаних джерел

1. Електронне джерело, режим доступу: <http://www.un.org.ua/en/45-temp/1636-2013-05-29-16-50-20>
2. Електронне джерело, режим доступу: <http://poleznopro.ru/zatishnij-budinok/4102-ortopedichni-matraci-zaporuka-zdorovogo-snu.html>
3. Електронне джерело, режим доступу: <http://www.dormeo.com.ua/pro-dormeo/>

## АНАЛІЗ РИНКУ ЗАСОБІВ ДЕКОРАТИВНОЇ КОСМЕТИКИ В УКРАЇНІ

Бутенко А. М., студ. гр. ТК-141

Науковий керівник: Гаценко С. В., ст. викл.

Косметика і парфуми складають особливу групу непродовольчих товарів, виконуючи різноманітні функції: вони задовольняють духовні та естетичні потреби людини, мають лікувально-гігієнічне призначення, впливають на самопочуття, зовнішній вигляд людини. Це товари повсякденного вжитку, без яких важко уявити сучасне і повноцінне життя людей.

Ринок косметичних товарів України на теперішній час є одним з найбільших після традиційних лідерів за обсягами продажу — ринків алкоголю, тютюну, продуктів харчування. В останні десятиліття споживання парфумерно-косметичних товарів в усьому світі, у тому числі і в нашій країні, зростає.

Найбільшими імпортерами косметичної продукції до України є Польща, Російська Федерація, Німеччина, Франція та Китай. Незважаючи на засилля косметичного ринку такою кількістю товарів іноземного виробництва, Україна поставляє вітчизняну косметику до Азербайджану, Білорусі, Вірменії, Грузії, Казахстану, Киргизстану, Литви та Латвії.

За інформацією Euromonitor International, частка косметичних засобів вітчизняного виробництва та місцевих брендів збільшилася до рекордних 40-45% у 2016 році [2].

Кілька останніх років поспіль на косметичному ринку України збільшуються обсяги продажів парфумерно-косметичної продукції у кількісному і грошовому вираженні. Зокрема, з 30 млрд грн у 2015-му до 36 млрд грн у 2016 році. [2]

Серед лідерів продажів декоративної косметики – засоби для догляду за шкірою обличчя, засоби по догляду за губами, набори для нігтьового сервісу (гелі, лаки тощо), засоби для догляду за волоссям (шампуні, бальзами, маски) та особистої гігієни (гелі для душу та гоління, дезодоранти). За даними Euromonitor International, в країнах Західної Європи на косметику та парфумерію витрачають мінімум 120-150 євро на рік, у сусідній Польщі – 90 євро, в Україні – не більше 30-35 євро на рік. [2].

Але останніми роками в Україні з'явилося чимало молодих фірм, виробничих підприємств з випуску парфумерно-косметичних товарів: АТ ВНДІ Хімпроект, СП "Супермаш", виробничо-торговельна фірма "Екмі", ЗАТ фабрика "Колбі", підприємство "Альта-Колор", виробнича фірма "Перлина", фірма "Вельта-Косметика", СП ТОВ "Пірана" (м. Харків), ТОВ "Парфум-холдинг" (м. Київ), фірми "Злата", "Росо" та ін. Серед них розгорнулася конкурентна боротьба на українському споживчому ринку

Багато хто з виробників спеціалізується на виготовленні натуральних та органічних засобів, адже споживачі готові платити за них трохи більше, ніж за звичайну продукцію.

Варто зауважити, що в Україні вже є підприємства, що відповідають найвищим стандартам GMP (good manufacturing practice) з відповідним обладнанням та ефективною системою контролю виробництва і якості.

Дієвість косметики - не найголовніша складова успіху. Не менш важливим є назва торгової марки і стильний дизайн упаковки та етикетки. Виграє в цьому плані продаж декоративної косметики через Інтернет.

Проте популярність косметики робить її вельми привабливою для підробки. Косметичні товари, що найчастіше купуються, мають найбільш високі рейтинги фальсифікації. Досить часто фальсифікатори грішать використанням у виробництві неякісних чи прострочених інгредієнтів, які є небезпечними для здоров'я споживачів.

Фальсифікована продукція зазвичай реалізується через дрібну роздрібну торгівлю та мережі лотків, а також ринки. Продукцію навіть найбільш "іменитих" фірм підробляють, додаючи у її склад парафін, собачий жир і навіть каніфоль.

З точки зору споживачів актуальним питанням є маркування виробів. Споживачі повинні мати ясну та адекватну інформацію перед тим, що і як купувати. Маркування виробів є одним з суттєвих шляхів забезпечення споживачів цією інформацією. • До продажу не повинен допускатися товар, якщо на індивідуальній упаковці відсутнє маркування. Маркування парфумерно-косметичних товарів (на етикетці) і мила туалетного (на обгортці) передбачає наявність інформації про найменування підприємства-виробника (товарний знак), його адресу або підприємства, яке здійснює його функції щодо прийняття претензій від покупця, назву товару, масу нетто або місткість, дату виготовлення, термін придатності, групу товару, номер партії, відомості про вміст основних речовин, а також протипоказання щодо застосування, при необхідності умови зберігання. При маркуванні прозорих парфумерно-косметичних товарів на лицьовому боці етикетки може зазначатися тільки назва товару, інші дані вказуються на зворотному боці етикетки. Маркувальні дані можуть розміщуватися і безпосередньо на упаковці товарів. [6]

Рекомендації для споживачів при купівлі парфумерно-косметичної продукції (на корпусі банки, коробки, тощо). На парфумерно-косметичні товари, які надійшли до продажу, мають бути анотації щодо призначення товару, правил застосування, його складу, умов зберігання, тощо. При продажу духів, одеколонів, туалетної води продавець повинен ознайомити покупця з їх запахом. При продажу парфумерно-косметичних товарів у аерозольній упаковці продавець у присутності покупця повинен перевірити роботу аерозольної головки шляхом натиснення клапана. [6]

#### Висновок

– споживання парфумерно-косметичних товарів в Україні, як і в усьому світі зростає, тому український косметичний ринок на сьогодні вважають найперспективнішим у Східній Європі після Росії та Польщі;

– вітчизняні виробники поступово збільшують обсяги виробництва і займають значну частку в структурі продажу косметичних товарів;

– багато вітчизняних виробників випускають продукцію з натуральної сировини, чим приваблюють споживачів;

– український ринок парфумерно-косметичних товарів насичений неякісною фальсифікованою продукцією;

– споживачам слід більшу увагу приділяти якості інформації на косметичні товари.

#### Список використаних джерел

1. <http://beauty.at-its.com/jak-viznachiti-jakist-gubnoi-pomadi.html> Як визначити якість губної помади
2. [http://www.marketing.net.ua/view\\_subsects.php?num=76](http://www.marketing.net.ua/view_subsects.php?num=76) Аналіз ринку парфумерно-косметичних товарів. Україна. 2014 рік.
3. Гильман Б. А., Омельченко В. В. Качество парфюмерно-косметических товаров. К.: Техника, 2008. – 263 с.
4. ГОСТ 28767 Изделия декоративной косметики. Общие технические условия. — М.: Издательство стандартов, 1990. – 8 с.
5. ГОСТ 29188.0 Изделия парфюмерно-косметические. Правила приемки, отбор проб методы органолептических испытаний. — М.: Издательство стандартов, 1990. – 9 с.
6. ГОСТ 28303 Изделия косметические. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. — М.: Издательство стандартов, 1989. – 6 с.
8. Михайлов В.І. Непродовольчі товари: Підручник / В.І. Михайлов, Т.Г. Глушкова, О.І. Зельніченко. – К.: Книга, 2005. – 556с.

УДК 697.243:658.62:005.52

### КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ «UKRTERMO»

Гриценко Т. А., студентка групи ТКТ-161  
Науковий керівник: Дудла І. О., д.т.н., професор

В умовах ринкових відносин суб'єкти господарювання мають належно реагувати на дії конкурентів і забезпечувати конкурентоспроможність своєї продукції. Досягнення підприємством конкурентоспроможного статусу безпосередньо пов'язане з просуванням вироблених товарів до конкретної групи споживачів і залежить від повноти задоволення їхніх потреб.

Конкурентоспроможність продукції означає відповідність товару умовам ринку, конкретним вимогам споживачів не тільки за технічними, економічними та іншими характеристиками, а й за комерційними умовами його реалізації.

Мета: дослідження конкурентоспроможності твердопаливних котлів «UKRTERMO».

Завдання: Визначити конкурентоспроможність котлів «UKRTERMO» за показниками якості та порівняти результати з іншими виробниками твердопаливних котлів

Об'єкти дослідження: твердопаливні котли «UKRTERMO», «ALTER», «KOTLANT» - котли Чернігівського виробництва, вони мають великий попит як в межах так і за межами Чернігівської області. Також об'єктом роботи є котли «ATON» та «KORDI», вони мають великий асортимент та користуються попитом серед споживачів.

Для проведення досліджень було опитано 10 експертів. Експертами виступили представники з виробництва твердопаливних котлів з досвідом роботи від 5 до 10 років. Експертам було запропоновано визначити коефіцієнти вагомості окремих показників якості твердопаливних котлів. Результати оцінки наведено в таблиці 1. Для розрахунку конкурентоспроможності, визначали відносні показники якості за формулами 1,2.

Відносний показник якості розраховували за такими формулами:

$$q_i = \frac{A_i}{A_1}, \quad (1)$$

$$q_i = \frac{A_i}{A_1}, \quad (2)$$

Де  $q_i$  - відносний показник якості і-го показника

$P_0$  – базовий показник якості;

$P_i$  – одиничний показник якості.

Формула 1 використовуємо, якщо збільшення показника означає покращення якості. Формула 2 використовується тоді, коли збільшення показника означає погіршення якості.

За базові показники було взято показники якості котлів «UKRTERMO».

Таблиця 1

**Розрахунок конкурентоспроможності за показниками якості твердопаливних котлів**

№ п/п	Найменування показника якості	Коефіцієнт вагомості, W	Показники якості						Відносні показники якості, q			
			За НД	UKRTERM O	ALTEP	KOTLANT	ATON	KORDI	4/5	4/6	4/7	4/8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Потужність, кВт	0,15	15	15	16	15	16	16	0,93	1	0,93	0,93
2.	Площа опалювання, м <sup>2</sup>	0,15	-	150	150	150	150	190	1	1	1	0,78
3.	ККД, %	0,14	25	85	85	85	75	60	1	1	1,13	1,41
4.	Середня температура продуктів згоряння, °С	0,14	140	140	140	170	190	140	1	0,82	0,73	1
6.	Максимальна температура води, °С	0,14	95	94	85	90	85	85	1,10	1,04	1,10	1,10
7.	Ціна котла, грн	0,14	-	18500	22300	10500	8870	9500	0,83	0,56	0,47	0,51

Для визначення конкурентоспроможності визначаємо комплексний показник якості за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^n W_i \times q_i$$

K – комплексний показник конкурентоспроможності;

$W_i$  – коефіцієнт вагомості і-го показника;

$q_i$  – відносний показник якості і-го показника

Інтегральний показник конкурентоспроможності визначали за формулою:

$$I = \frac{I_a}{I_c}$$

Де I – показник конкурентоспроможності;

$I_a$  – інтегральний показник якості;

$I_c$  – інтегральний показник ціни.

В таблиці 2 наведено результати розрахунків за всіма переліченими показниками.

Таблиця 2

**Результати розрахунків конкурентоспроможності**

Марка котла, яка була взята для порівняння з котлами «UKRTERMO»	Комплексний показник якості	Конкурентоспроможність
ALTEP	0,884	1,065
KOTLANT	0,742	1,325
ATON	0,912	1,940
KORDI	0,870	1,704

За результатами розрахунків конкурентоспроможність котлів «UKRTERMO» порівняно з усіма іншими марками вища, відносно «ALTEP» – 1,065, «KOTLANT» - 1,325, «ATON» - 1,940, «KORDI» - 1,704. Таким чином конкурентоспроможність котлів «UKRTERMO» вища порівняно з котлами інших марок. Тобто співвідношення ціна – якість у котлів «UKRTERMO» краще ніж котлів інших марок.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ 2326-93 Котли опалювальні водо нагрівні теплопродуктивністю до 100 кВт. Загальні технічні умови. Чинний від 01.01.1995 Держстандарт України. Київ. 1995 ст.11

2. Котел опалювальний твердопаливний серія 200 ( із сталевим теплообмінником). Керівництво з експлуатації. Чернігів. ТМ «УКРТЕРМО»

3. ДСТУ 2369-94 Котли опалювальні водо нагрівні. Терміни та визначення. Чинний від 01.01.1995 ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ. Київ. 1995 ст. 44

УДК 658.818:664.66-052(477.51)J-047.37

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВАГ СПОЖИВАЧІВ ХЛІБА ТА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ В м. ЧЕРНІГІВ

Дорошенко І.М., студ. гр. МПТп-171

Науковий керівник: Соломаха І.В., к.е.н., доцент

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.

Хлібобулочні вироби характеризуються високими споживчими властивостями, які визначаються їх хімічним складом, засвоєністю поживних речовин, енергетичною цінністю, біологічними і органолептичними показниками, тому вони є невід'ємним продуктом споживчого кошика.

Для визначення оптимальної структури виробничого асортименту хліба та хлібобулочних виробів хлібокомбінату варто постійно проводити дослідження щодо вподобань споживачів продукції та швидко реагувати на будь-які зміни попиту. Вивчення попиту – це послідовний, трудомісткий, проте важливий процес, що закладає основу комерційної діяльності та допомагає підприємству розпланувати та передбачити свою діяльність.

*Мета роботи* – вивчення попиту та вподобань споживачів хліба та хлібобулочних виробів.

*Предмет дослідження* – попит споживачів на хліб та хлібобулочні вироби в м. Чернігові.

*Об'єкт дослідження* – переваги відповідній хлібобулочній продукції в м. Чернігові з урахуванням статевовікових, соціальних і фінансових особливостей споживачів.

Для досягнення мети була розроблена анкета для опитування споживачів хлібобулочної продукції з використанням новітніх підходів до методів дослідження попиту – Інтернет-опитування.

Опитування за допомогою мережі "Інтернет" є поширеним методом збору різноманітної інформації. Головними перевагами такого роду опитувань є висока оперативність отримання даних, економія ресурсів (не тільки грошей, але часу і трудовитрат), відкритість респондентів, широта охоплення, організаційна гнучкість (респондент сам вибирає час і місце участі) та релевантність (самостійність) комунікації, тобто нижчий рівень впливу інтерв'юера на респондента.

Для створення онлайн-анкети був вибраний сервіс Google Forms [1]. Оскільки він надає послуги безкоштовно і простий у використанні, його можна застосовувати при локальному опитуванні. Всі інші сервіси пропонують послуги для бізнесу, масштабних соціологічних опитувань, складних маркетингових досліджень.

Анкета була розміщена на популярних соціальних мережах, таких як Facebook, Google Plus+, а також поширена в мережах за допомогою розсилки повідомлень, респонденти були обрані такі, що проживають в м. Чернігові.

Анкета складається з 15 питань: стать, вік, соціальний статус, склад сім'ї, широта асортименту, критерії вибору місця купівлі, уподобання при виборі, акцент уваги при купівлі, вид упаковки, частота купівлі, вид нарізки, маркування, виробник, ціна, відношення до новинок.

Опитування здійснювалося в період від 8 березня по 20 березня 2018 р. Кількість респондентів – 102 особи віком від 16 років.

Дослідження показало, що 70,6% респондентів – це жінки, всі інші 29,4% - чоловіки.

Щодо вікової категорії, то більшість респондентів були віком від 18 до 25 років (59,8%), це пояснюється тим що інтернет користувачами на сьогодні є більш все ж таки молодь, віком від 26 до 35 років відповіли 11,8% опитаних, від 46 до 60 років 15,7%, менше (7,8%) зайняли відповіді людей від 36 до 45 років, найменшу частку склали до 17 років (2%) та від 61 року (2,9%).

Дослідивши соціальний статус опитаних, було виявлено, що більшість опитаних є працюючими (44,6%) та ті які ще навчаються (43,2%), 6,9% є пенсіонерами та 5% опитаних безробітними.

Щодо складу сім'ї, то 41% не мають сім'ї, так як більшість опитаних була молодь, то це є взаємопов'язано, 32,7 % опитаних мають сім'ю та дітей, а 25,7% з сім'єю без дітей. Враховуючи вік опитаних, то такі отримані дані є логічними.

Розглянувши різні критерії за якими споживачі обирають місце купівлі хлібобулочної продукції, було виявлено що майже половина опитаних (49%) головним чинником вважає свіжість продукції, а близькість до місця проживання має значення для 39,2%, але є і такі люди для яких важлива широта асортименту (10,8%), ціна виявилась майже для всіх респондентів неважливою (1%).

Головним на що звертають увагу покупці при виборі хлібу є дата виготовлення та термін придатності, таких респондентів виявилось 73,3%, другим та третім по значущості є зовнішній вигляд та ціна, 55,4% та 52,5% відповідно. Отже ціна є неважливою при виборі місця купівлі, але є одним із головних чинників на які людина звертає увагу при безпосередньому виборі хлібу. На склад продукції звертають увагу 38,6%, а на вагу 11,9%, 3% ні на що не звертають увагу, а для 1% опитаних фактором при виборі є яскрава упаковка.

Вивчивши результати щодо частоти купівлі хлібу, то більшість респондентів купують продукцію через день (35,6%) або два рази на тиждень (34,7%), кожен день купують 23,8%, а 5,9% не купують взагалі або купують рідко. Такі результати пояснюються що у більшості опитаних відсутня сім'я, тому купувати щодня немає необхідності, також є люди що купують рідко, це можна пояснити тим що вони віддають перевагу домашньому хлібу, а не магазинному або вони взагалі не включають в свій раціон хлібобулочні вироби.

Розглянувши уподобання щодо вибору виду хліба, то були отримані результати які можна побачити на рисунку 1.

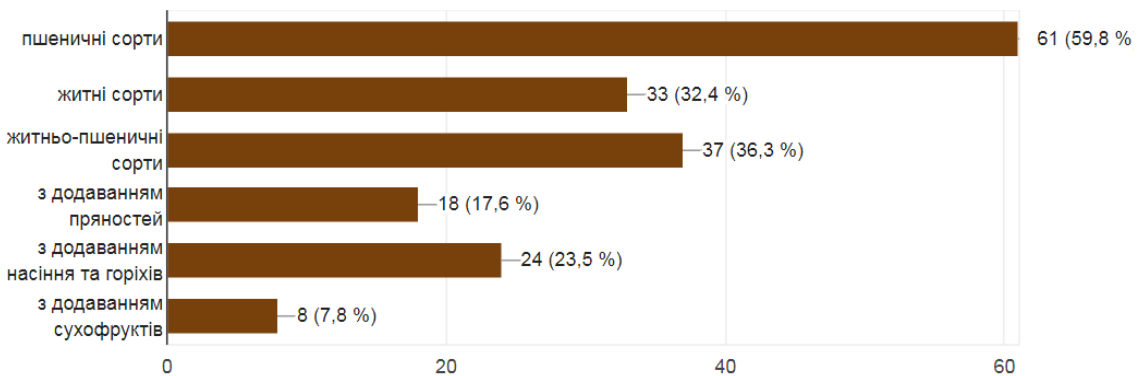


Рис. 1. Уподобання споживачів щодо виду хліба (в %)

Як видно з рисунку 1, найбільш популярний серед опитаних є хліб з пшеничних сортів (59,8%), трохи меншу частку займають житньо-пшеничні сорти (36,3%) та житні сорти (32,4%). З добавками види є менш популярними, з горіхами та насінням віддають перевагу 23,5%, з прянощами 17%, а з сухофруктами 7,8%.

Розглянувши думку споживачів щодо виду пакування, можна сказати що більшість віддає перевагу пакуванню в термоусадковій плівці (42,6%), адже це пакування є як правило виробничим, тому забруднення при транспортуванні та зберіганні є майже відсутнім, що не можна сказати про інші два види – в поліетиленовому пакеті (23,8%) та в паперовому пакеті (33,7%). В кожного з цих видів є свої недоліки, наприклад в паперовому пакеті хліб швидше всихає, а матеріал з якого він виготовлений є екологічно чистий, чого не можна сказати про поліетиленовий пакет, де зберезуваність та втримання вологи краще ніж у паперовому. Але приватні пекарні як правило використовують саме паперові пакети, адже в них можна відразу поміщати гарячий хліб без попереднього охолодження. Через ці різні аспекти, думки споживачів розділилися майже порівну.

Щодо маси та виду в якому купують хліб споживачі, найбільш відсоток (37,9%) віддають перевагу цілому хлібу середньої маси 500-800 г, цілий хліб невеликої маси до 400 г купують 24,3% опитаних, а цілу половину 21,4 %. Нарізаний хліб популярністю не користується, половину та цілий в нарізці купують 8,7% та 7,8% відповідно. Це пояснюється тим, що нарізаний не так краще утримує вологу чим цілий, тому нарізані види є не такими зручними для домашнього споживання як цілі, тим паче коли люди купують продукцію не кожен день, а можуть споживати протягом кількох днів.

Маркуванням є також важливим елементом при виборі продукту, на нього звертають увагу 50,5%, не цікавляться ним 38,8%, а для 10,7% опитаних респондентів воно взагалі не має значення.

Дослідивши переваги покупців щодо вибору виробника, то лідером є «Чернігівський хлібокомбінат» (45,5%), меншу частку займає «Наша булочка» (21,8%) та «КиївХліб» (14,9%), найменші частки займають інші виробники (11,9%) та приватні пекарні в супермаркетах (5,9%).



Найчастіше споживачі обирають ціну яка складає 10-15 грн за одиницю продукції (65,7%) та 28,4% купують до 10 грн (так як досить велика частка людей купує половину хліба), а вище 15 грн витрачають всього 5,9% опитаних.

Розглянувши відношення респондентів до новинок в асортименті, результати розділились майже порівну, завжди купують один і той же хліб 52,9%, а люблять експериментувати та купувати нові продукти 47,1%. Тому виробникам все ж таки варто впроваджувати нові асортиментні позиції.

Отже за результатами онлайн-опитування, можна зробити висновок що більшість опитаних вважають асортимент хліба та хлубобулочних виробів в м. Чернігові широким, найважливішим критерієм вибору є свіжість продукції, пшеничі сорти є найпопулярніші, найкраще пакування за думкою споживачів – це термоусадкова плівка, більшість купує хліб через день або два рази на тиждень цілий середньої маси 500-800 г, більшість цікавиться маркуванням, найбільшу частку на ринку займає «Чернігівський хлібокомбінат», ціну за яку готові купити більшість опитаних складає 10-15 грн.

#### Список використаних джерел

1. Офіційний сайт онлайн-сервісу «Google Forma» [електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdWYjBqbfEBwsulmTp\\_rEsleyPlyPqzeGKTvVCDDeeEFMGtDNQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdWYjBqbfEBwsulmTp_rEsleyPlyPqzeGKTvVCDDeeEFMGtDNQ/viewform)

УДК 334.012.61-022.51]-043.86(477)

### РОЗВИТОК ТА ПІДТРИМКА МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Заїка А. Ю., студ. гр. ТК-151

Науковий керівник: Соломаха І. В., к.е.н, доцент

Мале підприємництво є основою існування та розвитку ринкової економіки, адже становить основу дрібнотоварного виробництва (історично це скало передумови створення ринкового середовища), є вихідним, кількісно найбільш чисельним, тому, безумовно, провідним сектором економіки.

Метою даної роботи є дослідження стану малого бізнесу в Україні та пошук пріоритетних напрямів стимулювання його ефективного розвитку.

Загалом, відповідно до даних Державного комітету статистики України за 2015 рік, частка малих бізнес - структур складає 99,1% від загальної кількості підприємств, однак в структурі валового внутрішнього продукту не перевищує 16,9 %, тоді як у розвинутих країнах вклад малих підприємств у ВВП в середньому становить 60%. Це свідчить про незначну роль даного сектору в економічному зростанні держави, незважаючи на кількісну перевагу над великим та середнім видами бізнесу [1].

Також варто підкреслити, що за підсумками 2015 року, вітчизняний сектор малого підприємництва за головними макроекономічними показниками суттєво відстає від економічно розвинутих країн у 2-8 разів [1].

Таблиця 1

#### Порівняння показників розвитку малого бізнесу в Україні та економічно розвинутих країнах

Показники розвитку малого бізнесу	У середньому по економічно розвинутих країнах	Україна
Кількість суб'єктів господарювання на 10 тис. осіб наявного населення, одиниць	500-600	75
Питома вага підприємств в загальній кількості зайнятих працівників, %	Близько 50	26,8
Частка обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг) до загального обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг), %	50-60	16,9

Наразі за видами економічної діяльності, найбільша кількість зареєстрованих суб'єктів малого підприємництва спостерігається в оптовій та роздрібній торгівлі 47,8%, що пояснюється незначними капітальними затратами на їх створення та швидкий обіг грошових коштів. При цьому із загальної кількості підприємств малого бізнесу лише 11,1 % задіяні у промисловості, 7,2% – в сільському, рибному та лісовому господарстві, 6,2% – транспорті, складському господарстві, поштовій та кур'єрській діяльності, 5,3% – професійній, науковій та технічній діяльності, 5 % – в операціях з нерухомим майном [1].

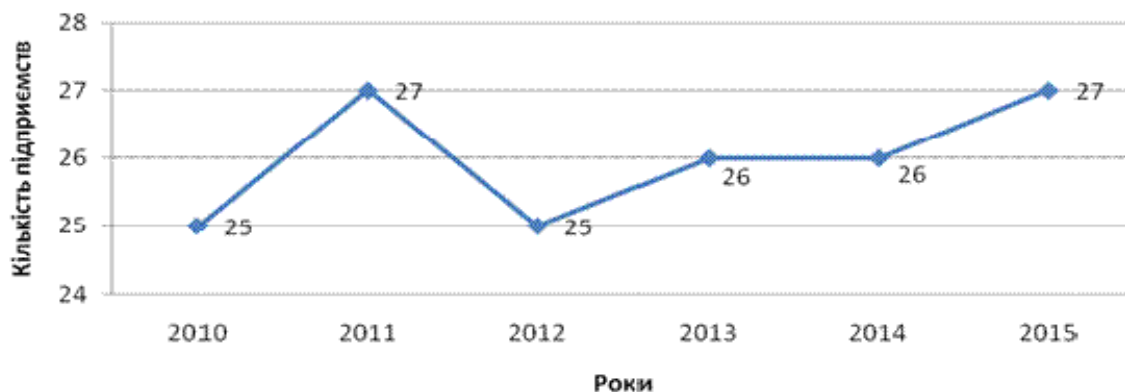


Рис.1. Кількість малих підприємств на 10 тисяч наявного населення, одиниць.

В регіональному розрізі найкращі показники кількості малих підприємств на 10 тис. осіб наявного населення України у містах Києві (266) і Севастополі (102), Одеській (103), Київській (102), Харківській (91), Запорізькій (80) і Дніпропетровській областях (83). Тільки в цих регіонах спостерігається перевищення кількості малих підприємств на 10 тис. населення над середньо українським показником. Це обумовлено специфікою місця розташування регіонів, особливостями економічного розвитку, великою кількістю підприємств, що займаються посередництвом і торговельною діяльністю. Можна стверджувати, що в інших регіонах України стан справ за показником кількості малих підприємств є ще гіршим. Найнижчими ці показники є в Тернопільській (45), Сумській (47), Закарпатській (45), Чернівецькій (44) та Рівненській (43) областях [1].

Розвиток малого підприємництва на регіональному та місцевому рівні гальмують наступні системні проблеми:

1. Недостатнє (негарантоване та нерегулярне) фінансування регіональних програм підтримки і розвитку малого підприємництва (на реалізацію регіональних та місцевих програм розвитку малого і середнього підприємництва місцевими органами виконавчої влади передбачалося спрямувати кошти у загальній сумі 165,7 млн. грн. Відповідними рішеннями рад АР Крим, областей, міст Києва та Севастополя у 2013 році затверджено обсяги на реалізацію заходів зазначених програм у сумі 53,6 млн. грн., що складає 32,3 % від запланованого обсягу фінансування) [2].

2. Недосконалість контролю за використанням коштів, виділених малим підприємствам, внаслідок чого частина ресурсів витрачається за нецільовим призначенням (у структурі фінансування програмних заходів провідне місце займає фінансування бізнес-проектів на поворотній основі, пільгове кредитування – 28,4%, на навчально-методичну роботу направлено 3,2% коштів від загального затвердженого обсягу, виставкові заходи, видання інформаційних бюлетенів, проспектів, довідників – 12,4%, створення нових об'єктів інфраструктури підтримки підприємництва та поповнення статутного та оборотного фондів вже існуючих об'єктів – 6,6%, компенсацію відсотків за банківськими кредитами - 0,8% , інші заходи – 48,6%) [2].

3. Відсутність ефективно функціонуючої системи дієвої взаємодії великого та малого підприємництва на місцевому (регіональному) рівні.

4. Нерівномірність розташування та розвитку малого підприємництва у регіонах України, що обумовлено загальною економічною ситуацією в регіоні. Адже мале підприємництво напряму залежить від платоспроможного попиту населення в регіоні, від стабільного розвитку «точок росту» та потужних «ареалів» промислового, аграрного виробництва. Саме тому у депресивних, периферійних (у т.ч. монофункціональних регіонах) темпи розвитку малого підприємництва є незначними.

Пріоритетні напрямки політики щодо розвитку малих та середніх підприємств (МСП).

Існує певна згода у баченні експертів, що представляють різні групи інтересів, та представників бізнес-об'єднань щодо майбутньої політики у сфері підтримки розвитку МСП. Це дозволяє доволі чітко сформулювати її пріоритети. Україна потребує рішучої дерегуляції, на це вказують експерти, що представляють всі групи інтересів. Важливо, що це завдання можна реалізувати без особливих витрат – в нормативному полі при наявності відповідної політичної волі [3].

Дерегуляція як пріоритетний напрям реформ потребує політичної волі і комплексного підходу: врегулювання взаємовідносин органів державної влади і МСП та загальне спрощення правил здійснення підприємницької діяльності, в т.ч. умов виходу на нові ринки. Можливим є варіант використання «регуляторної гільйотини», що є бажаним для покращення умов здійснення підприємницької діяльності, але вона повинна бути реалізована комплексно і професійно. Очевидно, що держава повинна збалансувати інтереси суспільства і бізнесу, тому регулювання доцільні в сферах, що стосуються безпеки споживачів і країни в цілому. Але посадовці повинні зрозуміти, що скасування контролю в

багатьох сферах є можливим і бажаним для пошвидшення економічного розвитку. Важливим кроком є дослідження потреб МСП щодо дерегуляції їхньої діяльності. Основні перешкоди дерегуляції: спротив чиновників, відомчі інтереси і відсутність політичної волі [3].

Дерегуляція є необхідною умовою подолання другої найнагальнішої проблеми – корупції у відносинах МСП із публічними органами влади. Подолання корупції також потребує політичної волі і реформи державної служби, яка передбачала б підвищення вимог до посадовців одночасно з покращенням умов оплати їх праці. Подоланню корупції заважає масштабність проблеми, оскільки система вибудовувалася роками і має міцну її інституціоналізацію. Важливою складовою подолання корупції є впровадження електронного врядування, деперсоналізація відносин підприємців і посадовців. Прийняття останніх законів у сфері подолання корупції в цілому є правильним кроком, але законодавство має недоліки, які потребують доопрацювання [3].

#### Список використаних джерел

1. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Аналітичний звіт про стан і перспективи розвитку малого та середнього підприємництва в Україні. [Електронний ресурс] – К.: Державна служба України з питань регуляторної політики та розвитку підприємництва, 2014. Режим доступу: <http://www.dkrp.gov.ua/files/042dbf480c.doc>.
3. Розвиток малого і середнього підприємництва в Україні: проблеми, потреби, перспективи. – К.: Центр громадської експертизи, Центр міжнародного приватного підприємництва, 2015. – 44 с.

УДК 339(091)(477.51)

### РОЗВИТОК КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В М. ЧЕРНІГІВ ТА ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА ОСТАННІ РОКИ

Кубліцька О. В., студ. гр. ТК-151,  
Науковий керівник – Соломаха І. В., к.е.н., доцент

Комерційна діяльність як процес організації господарських операцій з купівлі-продажу, обміну та просування товарів від виробників до споживачів є однією із найважливіших складових сучасного бізнесу. З розвитком ринкової економіки комерційна діяльність фактично стає основою для функціонування ринкових відносин, дозволяючи підприємствам отримувати прибуток та задовольняти потреби ринку.

Актуальність дослідження полягає в тому, що статистичні дані щодо розвитку комерційної діяльності в м. Чернігів та Чернігівській області дають змогу об'єктивно оцінити стан комерції в регіоні, а також спрогнозувати перспективи майбутнього розвитку.

*Метою дослідження* є вивчення змін стану комерційної діяльності в м. Чернігів та Чернігівській області в розрізі 2015-2016 років.

До 2013 року сфера малого та середнього підприємництва мала позитивну тенденцію розвитку у соціально-економічній складовій міста. Станом на 2016 рік відбулося поступове відновлення показників минулих років, але в цілому комерційна ситуація в регіоні зберегла негативні тенденції.

Згідно з даними головного управління статистики Чернігівської області, кількість підприємств – суб'єктів підприємницької діяльності станом на 2016 рік склала 5236 одиниць проти 2015 року зменшилася на 782 особи. Найбільша кількість СПД спостерігалася у 2013 році – 6220 одиниць. У 2014 році цей показник склав 6017 одиниць.

Кількість зайнятих працівників за 2014-2016 роки зменшилася: у 2014 році вона склала 102,9 тис. осіб, а у 2016 - 98,2 тис. осіб, та проти 2015 року збільшилася лише на 0,1 тис. осіб.

До 2015 спостерігалася істотне скорочення кількості найманих працівників, але в 2016 році показник збільшився і склав 96,5 тис. осіб, що у порівнянні з 2015 роком (95,9 тис. осіб) склало 100,5 %.

Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) у діючих цінах всіма СПД починаючи з 2013 року постійно збільшується. Так, у 2014 році він склав 40697,3 млн. грн., у 2015 - 60483,4 млн. грн., у 2016 році - 76473,0 млн. грн., що проти 2015 року склало 126,4%.

У той же час питома вага підприємств, які одержали збиток у 2016 році склала 25,1 % до загальної кількості підприємств. Це на 0,3 % більше ніж аналогічний показник 2015 року (24,8%). Найбільшим цей показник був у 2013 році – 33,3%.

Загалом, показник рентабельності операційної діяльності, що відображає ефективність роботи підприємств, характеризується поступовим збільшенням, починаючи з 2014 року. Але на 2016 рік цей показник склав 9,4 %, що на 7% менше, ніж за попередній, 2015 рік (16,4%). Найнижчим цей показник був у 2013 році - 4,4%.

Сфера роздрібної торгівлі регіону, в цілому, має позитивні результати розвитку, але вони носять суб'єктивний характер, адже дали збільшення переважно лише завдяки девальвації гривні, тобто її знеціненню.

Оборот роздрібної торгівлі, у т.ч. роздрібний товарооборот підприємств роздрібної торгівлі, продаж товарів на ринках і фізичними особами-підприємцями, за 2016 рік склав 24745,3 млн. грн. і проти 2015р. (21699,5 млн. грн.) збільшився на 4,0% .

Обсяг роздрібного товарообороту підприємств, що здійснюють діяльність із роздрібної торгівлі, у 2016р. становив 9955,4 млн. грн. та проти 2015р. зріс на 2,5% [1].

Якщо розглядати структуру товарів, то продовольчі товари склали 47,8% від загального роздрібного товарообороту підприємств, а частка непродовольчих складала 52,2% ( відповідно, 48,7% та 51,3% у 2015 році).

У загальному обсязі продажу споживчих товарів 40,2% обсягів було сформовано підприємствами-юридичними особами, 54,2% – фізичними особами-підприємцями, решта (5,6%) – ринками з продажу сільськогосподарських продуктів та на неформальних ринках [1].

Роздрібний товарооборот підприємств у розрахунку на 1 особу склав у 2016р. 9580 грн. (у 2015р. – 8432 грн.). Найбільшим він був у м. Чернігові (19607 грн.), найменшим – у Новгород-Сіверському районі (619 грн.) [1]. Середньообласний показник був перевищений лише у містах обласного значення та Чернігівському районі.

Також збільшилася частка товарних запасів в роздрібній мережі підприємств на кінець року: у 2016 році цей показник склав 1083,5 млн. грн. і проти 2015 року збільшився на 14,6%.

На початок 2017р. налічувалося 1136 магазини, 102 кіоски та 179 автозаправних станції, які здійснювали свою діяльність з роздрібної торгівлі у складі підприємств - юридичних осіб. На цих підприємствах налічувалося 5,1 тис. працівників.

Проти 2015 р. загальна кількість магазинів у цілому в області зменшилася на 41 одиницю, тобто на 3,5%, а кіосків та АЗС – на 3, тобто на 1,1% переважно за рахунок зменшення кіосків при зростанні кількості АЗС. Торгова площа магазинів проти 2015р зменшилася на 3,7% і на початок 2017р. становила 165,6 тис.м<sup>2</sup> [1].

За часткою в обсязі найбільшу кількість склали продовольчі магазини (655 одиниць по області), або 57,7% від загальної кількості, з них 97,4% – з універсальним асортиментом товарів, 2,6% – спеціалізовані.

Серед непродовольчих магазинів переважали спеціалізовані (96,0%), з яких 71,9% – це аптеки, аптечні пункти, магазини оптики та медтехніки. За місцем розташування більше половини (64,3%) магазинів області знаходилися в міських поселеннях. Торгова площа в розрахунку на 1 міський магазин становила 156 м<sup>2</sup>, сільський – 127 м<sup>2</sup> [1].

Зовнішньоекономічна діяльність Чернігівської області характеризується насамперед показниками експорту-імпорту товарів та послуг. На 2016 рік експорт товарів з Чернігівської області склав 432,8 млн. дол. США (рис.1), з них 127,7 млн. дол. США – до країн ЄС, проти 2015 року зменшився загалом на 21,5%, а до країн ЄС – на 30,1% [2].

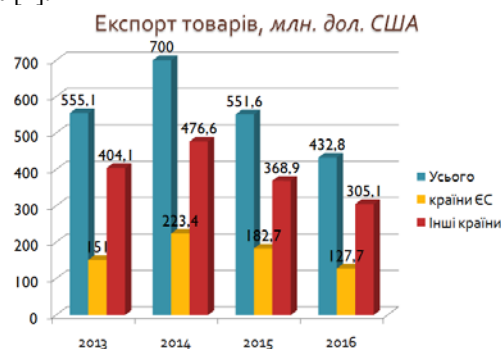


Рис. 1. Обсяг імпорту товарів Чернігівської області 2013-2016 років, млн. дол. США

Рівень експорту послуг, навпаки, зріс. На 2016 рік він склав 19,8 млн. дол. США, з них 14,3- до країн ЄС, що проти 2015 року збільшилося на 12,6%, а до країн ЄС – на 23,1%.

Рівень імпорту товарів (рис.2) на 2016 рік склав 473,9 млн. дол. США, з них товарів країн ЄС – 183,7 млн. дол. США, та проти 2015 року збільшився на 19,8%, з них товарів з країн ЄС – на 19,4%. Загальний рівень імпортованих послуг, навпаки, зменшився. У 2016 році він склав 10,7 млн. дол. США, що проти 2015 року зменшилося на 33,6%.

Імпорт товарів Чернігівської області, млн. дол.

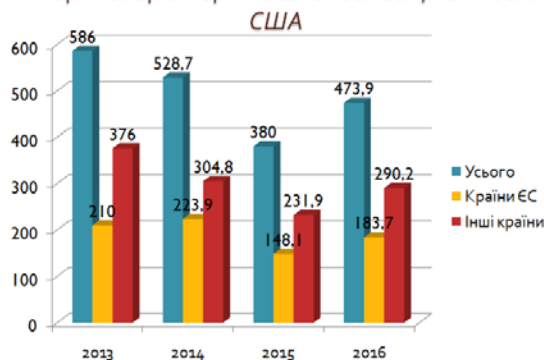


Рис. 2. Обсяг імпорту товарів Чернігівської області 2013-2016 років, млн. дол. США

Негативне сальдо (- 41,1 тис. дол. США), тобто, перевищення імпорту над експортом, вказує на те, що країна, окрім своїх товарів, споживає ще й товари іноземного походження.

Кількість підприємств-експортерів, що здійснюють зовнішню торгівлю товарами на 2016 рік є найвищою та становить 380 одиниць, що проти 2015 року збільшилося на 36,6%. Також збільшилася кількість фізичних осіб, що здійснюють зовнішню торгівлю товарами: Їх кількість – 12, у порівнянні з 7 на 2015 рік.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок: загальна ситуація в регіоні залишається досить напруженою, але деякі показники свідчать про поживлення загального стану комерції в м. Чернігів та Чернігівській області.

#### Список використаних джерел

1. Роздрібна торгівля Чернігівської області: Статистичний збірник Головного управління статистики в Чернігівській області – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chernigivstat.gov.ua/books/torg.php>
2. Зовнішньоекономічна діяльність Чернігівщини у 2005-2016 роках: Статистичний збірник Головного управління статистики в Чернігівській області. області – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chernigivstat.gov.ua/books/zovni.php>

УДК:664.66.016

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ НА ПРИКЛАДІ ПРОДУКЦІЇ СОСНИЦЬКОГО ХЛІБОКОМБІНАТУ

Мотчаний А. Г., студ. гр. 171-МПТп

Науковий керівник: Денисенко Т.М., к.т.н., доцент

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, тому на сьогодні тема даної роботи вважається дуже актуальною.

На сьогодні аналітики говорять про наявність в Україні 400 промислових підприємств, що випускають хлібобулочні вироби, і близько 400 міні-пекарень продуктивністю від 1 тонни на рік. Проте за останні два роки закрилося близько 150 підприємств, які не витримали конкуренції на ринку. При цьому великі виробники характеризуються інтенсивнішим впровадженням у свою діяльність інноваційних технологій для виробництва хлібопродуктів. Місткість українського ринку хліба спеціалісти оцінюють у 4-4,5 млн. тонн на рік, нині українські хлібозаводи виробляють його удвічі менше [1,2].

Сосницький хлібокомбінат райспоживспілки, заснований фізичними особами, членами споживчих товариств Сосницького району Чернігівської області.

Продукція підприємства проходить належний технологічний і санітарний контроль та санітарно-гігієнічну експертизу. Якість продукції контролюється щоденно виробничо-технологічною лабораторією. Якість хлібної продукції залежить від початкової сировини, правильності проведення технологічного процесу та контролю за окремими операціями виробництва. Технологічний процес здійснюється робітниками лабораторій на підприємстві, які основані на стандартах і відповідних інструкціях. Мета контролю технологічного процесу – запобігання випуску продукції, що не відповідає вимогам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Об'єктом дослідження даної роботи є хлібобулочні вироби, виробництва Сосницького хлібокомбінату. Зразок № 1: хліб Остерський відноситься до житньо-пшеничного звичайного, спосіб

випікання – подовий, має округлу форму. Поверхня виробу гладенька, злегка борошніста. До складу хліба Остерського входять: борошно житнє хлібопекарське обдирне, борошно пшеничне хлібопекарське другого сорту, сіль кухонна, дріжджі хлібопекарські пресовані і вода питна. Зразок № 2: хліб Поліський відноситься до житньо-пшеничного звичайного, спосіб випікання – подовий, відрізняється від зразка 1 продовгувато-овальною формою. Хліб містить ті ж компоненти, що і хліб Остерський, але до його складу входить борошно пшеничне хлібопекарське першого сорту. Зразок № 3: булка Поліська відноситься до булочних виробів. До складу входить борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі, сіль, цукор-пісок, маргарин, родзинки, яйця курячі, ванілін та поліпшувач.

Початковим етапом оцінки якості – є перевірка маркування та стану пакування виробів. Зразок 1: хліб Остерський упакований в харчову поліетиленову плівку. Упакування суцільне, без видимих пошкоджень, деформації та розривів – повністю відповідає вимогам стандарту. Маркування містить таку інформацію: назва виробу – хліб Остерський; назва підприємства-виробника, його адреса і телефон – «Сосницький хлібокомбінат», Чернігівська обл., м. Сосниця, вул. Чернігівська 19, маса нетто – 0,8 кг; склад продукту - борошно житнє хлібопекарське обдирне, борошно пшеничне хлібопекарське другого сорту, сіль кухонна, дріжджі хлібопекарські пресовані і вода питна; дата виготовлення інформація про харчову та енергетичну цінність: білків – 6,1 г, жирів – 1,6 г, вуглеводів – 36,8 г. Енергетична цінність 100г виробу - 190 ккал; термін придатності та умови зберігання – 48 годин; умови зберігання: зберігати при температурі не нижче +4°C та ВВП, що не перевищує 75%, в сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів; товарний знак – графічне зображення; штрих-код – наявний; позначення стандарту - ДСТУ-П 4583:2006. Отже, маркування даного зразка хліба наявне в повному обсязі і відповідає нормам стандарту.

Зразок 2: хліб Поліський не упакований, тому маркування відсутнє.

Зразок 3: булка «Поліська» випускається упакованою та містить наступне маркування: назва виробу, дані підприємства-виробника, його адреса і телефон, маса нетто, склад продукту, дата виготовлення, інформація про харчову та енергетичну цінність, термін придатності та умови зберігання, товарний знак, штрих-код та позначення стандарту. Отже, маркування даного зразка булочних виробів наявне в повному обсязі і відповідає нормам стандарту.

На другому етапі нами було оцінено органолептичні показники якості (зовнішній вигляд, стан поверхні, колір, стан м'якшину, запах та смак) досліджуваних зразків хлібобулочних виробів. Отримані дані порівнювали з вимогами нормативних документів на продукцію. Хліб «Остерський» має округлу форму, поверхня без забруднень, без тріщин, відповідає подовим видам хліба, колір світло-коричневий, смак та запах властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху. Хліб «Поліський» має продовгувато-овальну форму, поверхня без забруднень, має 1 злип та невелику тріщину, колір світло-коричневий, смак та запах властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху. Булка «Поліська» має округлу форму, поверхня без тріщин, має незначні нерівності з двома надрізами, посипана крихтою, смак та запах властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху. Повністю відповідають вимогам нормативних документів за органолептичними показниками хліб «Остерський» та булка «Поліська».

На третьому етапі здійснили оцінку якості фізико-хімічних показників. Фізико-хімічні показники якості хліба Остерського та Поліського порівнювали з ДСТУ-П 4583:2006, булки Поліської – ДСТУ-П 4585:2006.

Хліб «Остерський» мав такі результати досліджень: масова частка вологи, % – 45,5 (згідно ДСТУ - 41,0-53,0), кислотність, град. –6,9 (за ДСТУ - 5,0-12,0), поруватість, % – 60 (ДСТУ- не менше 46). Хліб «Поліський» мав такі результати: масова частка вологи, % – 43,4, кислотність –6,6 град, поруватість – 61,4%. Результати дослідження булки Поліської: масова частка вологи, % – 31,8 (ДСТУ – не більше 35,0), кислотність – 4 град, поруватість – 71,8%.

За результатами досліджень фізико-хімічних показників якості хлібобулочних виробів можемо зробити висновок, що досліджувані показники знаходять в межах вимог ДСТУ.

Таким чином, досліджувані зразки Сосницького хлібокомбінату є якісними, і цілком задовольняють вимоги стандартів.

#### Список використаних джерел

1. Структурні особливості виробництва та ринку хлібобулочних виробів України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.economy.in.ua/pdf/1\\_2017/20.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/1_2017/20.pdf)
2. Державна служба статистики України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. ДСТУ-П 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови».
4. ДСТУ-П 4587:2006 «Вироби булочні. Загальні технічні умови».
5. ДСТУ-П 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».
6. ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://standartgost.ru/g>
7. ГОСТ 5670-51 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://standartgost.ru/g/A2\\_5670-51](http://standartgost.ru/g/A2_5670-51)

## БЕЗПЕЧНІСТЬ ЗАСОБІВ ПО ДОГЛЯДУ ЗА ВОЛОССЯМ

Ольшевська Ю. С., студ. гр. ТКТ-161, Дудла І. О., д.т.н., професор

Шампунь – косметичний засіб рідкої, гелевої, кремоподібної або порошкоподібної консистенції, що призначений для очищення волосся і шкіри голови і догляду за ними. Косметичний ефект шампунів полягає в забезпеченні очищуючої, знежирюючої, миючої і лікувально-профілактичної дії на волосся і шкіру голови з врахуванням типу і структури волосся.

Часто рекламні компанії, просуваючи товар, акцентують увагу тільки на позитивних якостях, абсолютно умовчуючи про негативне, тим самим створюючи ілюзію досконалості. Так виходить і з шампунями, що нібито містять тільки природні компоненти, але як стверджують фахівці, натуральних шампунів не існує. Усі вони, як у більшій, так і в меншій мірі, але обов'язково містять хімічні речовини. Упізнати, який шампунь безпечний, які шампуні нешкідливі, можливо, якщо уважно вивчити їх склад.

Як правило, основу будь-якого шампуню складають елементи, що завдають відчутної шкоди нашому організму. До них відносяться амонія лаурил сульфати, консерванти, ароматизатори і стабілізатори, які можуть викликати алергічні реакції. Приміром, присутні у складі шампунів різні ароматизатори, ланолін, що використовується як зволожувач, екстракт дьогтю, що включається в лікувальні шампуні від лупи або ліналоол, який міститься в м'яті і лаванді і застосовується для посилення запаху, не такі нешкідливі, як здається на перший погляд. У деяких людей ці речовини викликають алергію.

Дія парабенів та лаурилсульфату натрію на організм людини.

Парабени - хімічні речовини, що використовуються як консерванти, і тому вони містяться в дуже багатьох продуктах, у тому числі і косметиці. Вони використовуються для боротьби з бактеріями і грибами, і при цьому відрізняються невисокою вартістю, тому виробники давно використовують парабени, які використовуються як консерванти, отримані хімічним, а не природним шляхом.

Парабени можуть імітувати гормон естроген, який, як вже відомо науці, грає визначну роль в розвитку раку молочної залози. Дослідники виявили саме парабени в клітинах пухлин молочної залози. Також ця речовина негативно впливає на вироблення тестостерона і функціонування чоловічої статевої системи.

Останніми роками розгортаються цілі дискусії про потенційні ризики для здоров'я від використання парабенів в засобах для догляду за шкірою і волоссям. Продукція, яка наноситься на шкіру і волосся, має бути безпечною і максимально натуральною, в решті-решт, вона може потрапити навіть у кров.

Існує багато доказів, і багато учених сьогодні згодні з тим, що парабени пов'язані з виникненням раку молочної залози. Останнє британське дослідження, опубліковане в "Журналі прикладної токсикології" показало, що висока концентрація парабенів виявилася у вісімнадцяти з двадцяти зразків пухлин молочної залози.

Хімічна речовина лаурилсульфат натрію (SLS) і його близький родич лаурет сульфату натрію (SLES) широко використовуються у виробництві мила, шампунів, миючих засобів і інших продуктів, які піняться. Обидві ці речовини є дешевими піноутворювачами. У журналі "Американського коледжу токсикології" були опубліковані результати дослідження, яке ще в 1983 році показало, що при низьких концентраціях sodium laureth sulfate може, як мінімум, викликати роздратування шкіри.

Деякі мила мають концентрацію сульфату до 30%, що просто небезпечно для здоров'я.

Саме шампуні є одними з найбільш популярних продуктів, в яких міститься цей хімікат. Дослідження дії цих хімічних речовин на людину показали сумні результати.

Лаурисульфат денатурує білки шкіри, що викликає не лише роздратування, але і дозволяє забрудникам з довкілля легше накопичуватися на нижніх, чутливих шарах шкіри. Найнеприємніше, що sodium laureth sulfate також всмоктується в організм через шкіру.

Дія лауриосульфату на волосся.

Волосся стає сухим, оскільки втрачають свій природний жировий захисний шар, який просто знищується цим хімікатом. Верхній шар шкіри голови стоншується, починаються проблеми з лупою, свербіжем і випаданням волосся.

Гіпоалергенні шампуні призначені, передусім, для людей, що мають чутливу шкіру, схильну до алергічних реакцій. Такі шампуні можуть бути різними за призначенням: для зміцнення, проти лупи і випадання, для відновлення, для різних типів волосся і для щоденного застосування. Завдяки появі цієї серії шампунів, алергіки можуть не боятися за своє здоров'я.

Найбільш безпечними на сьогодні являються гіпоалергенні шампуні і засоби, що не містять сульфати.

До показників безпечності шампуней відносяться токсиколого-гігієнічні та мікробіологічні показники, які викладені в ДСТУ 4315:2004 (табл.1), (табл.2).



Таблиця 1

**Токсиколого-гігієнічні показники безпеки**

Назва показника	Норма
Індекс гострої токсичності у разі нанесення на шкіру, не більше ніж	0
Індекс шкірно-подразнювальної дії, не більше ніж	0
Індекс подразнювальної дії на слизову оболонку очей, не більше ніж	2
Індекс сенсibiliзуювальної дії, не більше ніж	0
Індекс гострої токсичності у разі потрапляння в шлунок, не більше ніж	1
Індекс хронічної токсичності у разі насення на шкіру, не більше	0

Таблиця 2

**Мікробіологічні показники безпеки шампуней**

Назва показника	Одиниця вимірювання	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж	КУО/см <sup>3</sup>	1000
Бактерії род. Enterobacteriaceae	1 см <sup>3</sup>	Відсутні
Staphylococcus aureus	1 см <sup>3</sup>	Відсутні
Pseudomonas aeruginosa	1 см <sup>3</sup>	Відсутні
Кількість дріжджів та пліснявих грибів, не більше ніж	КУО/см <sup>3</sup>	100

В наші дні індустрія косметичних засобів розвивається і рухається вперед. Завдяки новим технологіям з'явилася можливість випускати нову серію шампунів під назвою "гіпоалергенні". Їх відмінна риса – не викликають алергічні реакції. У перекладі з латинської мови «гіпо» означає «нижче». Це говорить про те, що до складу гіпоалергенних засобів повинні входити компоненти з найменшою дратівливою дією на шкіру голови.

Спеціально розроблена рецептура гіпоалергенних засобів не має на увазі вміст агресивних поверхнево-активних речовин, штучних барвників і антисептиків. У них відсутній різкий запах і яскраво-виражений колір. Усі інгредієнти гіпоалергенної продукції проходять високу міру очищення. Усі засоби цієї серії мають збалансовану рН формулу, завдяки якій підтримується нормальна кислотність.

Складаючи композиції з різних рослинних компонентів, що входять до складу шампунів, технологи зуміли добитися найбільшого гіпоалергенного ефекту. У наш час популярності набуває введення в склад шампуней екстрактів трав, що сильно вживані в медицині, косметичній промисловості. Тут застосовується солод, кропива, корінь лопуха, череда і багато інших.

**Список використаних джерел**

1. ДСТУ 4315:2004 «Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся» - 12с
2. Який шампунь безпечний.[Електронний ресурс]// Режим доступу: <http://rada.lviv.ua/3114-yakyj-shampun-bezpechnyj-yaki-shampuni-neshkidlyvi/>-Дата звертання 21.03 2018

УДК 664.315.6

**ОЦІНКА ЯКОСТІ МАРГАРИНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ В ТОРГОВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА ЧЕРНІГОВА**

Ольшевська С. С., студентка групи ПТТ-171

Науковий керівник: Ганєєва Т. В., асистент кафедри ТПТ

Маргарин являє собою високодисперсну жирову емульсію до складу якої входять високоякісні харчові жири, молоко, емульгатори, сіль, цукор, харчові барвники, ароматизатори, смакові та інші добавки.

Головною метою цієї роботи є товарознавча оцінка якості зразків маргаринової продукції відповідно до вимог українського стандарту ДСТУ 4463:2005 «Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості» та заявленому маркуванню.

Основним компонентом жирової основи маргарину являється саломас, його одержують у процесі гідрогенізації рідких рослинних і тваринних жирів.

В залежності від застосованої температури, тривалості гідрогенізації і складу саломас поділяють на чотири марки:

- марка 1 – отриманий з олії для маргаринової промисловості;
- марка 2 – готується із суміші олій і топлених жирів для маргаринової промисловості;

- марка 3 – для кондитерських виробів і харчових концентратів;
- марка 4 – для одержання твердого кондитерського жиру.

Маргарин поділяють на 3 групи: бутербродні брускові та м'які (наливні) поліпшеної якості, столові, маргарини для промислової переробки.

Для проведення досліджень було обрано зразки маргаринової продукції: маргарин м'який «Світанок Ніжний» ТОВ Віста; маргарин столовий «Вершковий Київський» ПрАТ Київський маргариновий завод; маргарин м'який «Світанок Вершковий» ТОВ Віста.

У таблиці 1 наведені результати оцінки маркування досліджених зразків, у таблиці 2 – результати досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників.

Таблиця 1

**Оцінка маркування маргаринової продукції**

Інформація яка повинна міститися	Маркувальні дані маргаринової продукції		
	Світанок Ніжний	Вершковий Київський	Світанок Вершковий
Найменування товару, країна та фірма виробника, його товарний знак або товарна марка	Маргарин м'який «Світанок Ніжний» ТОВ Віста Україна, смт Ворзель	Маргарин столовий «Вершковий Київський» ПрАТ Київський маргариновий завод	Маргарин м'який «Світанок Вершковий» ТОВ Віста Україна, смт Ворзель
Юридична адреса виробника	Україна, 08296 Київська обл., смт Ворзель вул.Леніна 31 тел 804597046028	Україна 03039 м.Київ пр. Науки 3 тел. +380 44 561 27 47	Україна, 08296 Київська обл., смт Ворзель вул. Леніна 31 тел 804597046028
Характеристика товару та його штрих-код	4820022400031	482003142486	4820022400031
Позначення нормативного документа, по якому він виробляється	ДСТУ 4330:2004	ТУ	ДСТУ 4330:2004
Інформація про обов'язкову сертифікацію та номер партії	Є знак обов'язкової сертифікації	Є знак обов'язкової сертифікації	Є знак обов'язкової сертифікації
Дата виготовлення, строк придатності	16.08.17 №68 від 0 до 5°C - 180 діб від 5 до 10°C - 150 діб від 10 до 15 °C - 90 діб	25.03.17 відсутність умов зберігання	16.08.17 №68 від 0 до 5°C - 180 діб від 5 до 10°C - 150 діб від 10 до 15 °C - 90 діб
Маса в грамах	250	200	250
Запобіжні, екологічні або інші товарні знаки	Знак обов'язкової сертифікації Знак НАССР	Є знак обов'язкової сертифікації	Знак обов'язкової сертифікації Знак НАССР

Таблиця 2

**Фізико-хімічні та органолептичні показники маргаринової продукції**

Показники	Вимоги ДСТУ	Торгова марка		
		Маргарин м'який «Світанок Ніжний» ТОВ Віста	Маргарин столовий «Вершковий Київський» ПрАТ Київський маргариновий завод	Маргарин м'який «Світанок Вершковий» ТОВ Віста
Смак і запах	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі	Чистий молочний	Чистий з ароматичними добавками	Чистий молочний
Консистенція	Легкоплавка, пластична, однорідна, мазка. (бутербродні) Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. (столові) Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд	Пластична, однорідна	Пластична, легкоплавка, однорідна	Пластична, однорідна
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою	світло-жовтий	світло-жовтий	жовтий, однорідний
Масова частка вологи та летких речовин, %	не більше 60	70,7	26	52,6
Масова частка солі, %	0 – 2,0	0,2	0,6	0,9
Кислотність, °Кеттсторфера	не більше 2,5	0,8	1,5	1,2
Температура плавлення, °C	27,0 – 38,0	30	40	29,5

У маркуванні маргарину столового «Вершковий Київський» ПрАТ Київський маргариновий завод, порушено правила маркування та не вказано умов зберігання.

За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що у маргарині м'якому «Світанок Ніжний» ТОВ Віста вологість перевищила норму і склала 70,7 %, а згідно нормативних документів не більше 60 %. Вологість двох інших представників відповідає вимогам. Щодо стосується температури плавлення то маргарин столовий «Вершковий Київський» ПрАТ Київський маргариновий завод перевищив норму і склав 40 °С. Всі інші фізико-хімічні та органолептичні показники відповідають встановленим нормам.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ 4463:2005. Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості. Правила приймання та методи випробування. Київ, 2005. 36 с.
2. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 20 с.
2. Бровко О.Г., Булгакова О.В., Гордієнко Г.С. та ін. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації. Донецьк, 2008. 619 с.

УДК 658.849.7:635.912(492)

### ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ АУКЦІОНУ КВІТІВ АЛСМЕР

**Пильник В.М.**, студ. гр. МПТп - 171  
Науковий керівник: **Соломаха І.В.**, доцент

Актуальність роботи полягає в тому, що біржовим торговельним операціям, належить важливе місце у світовій практиці ринкового господарювання, серед інших форм організації торгівлі. Так як, 30% усього світового обороту, припадає на біржовий ринок. Біржова торгівля забезпечує регулювання діяльності підприємств через механізм біржового розрахунку та цінового регулювання. Завдяки цим механізмам учасники біржових торговельних операцій мають гарантії виконання угод, володіють абсолютно прозорою інформацією, на базі якої будують власні цінові прогнози, мають можливості страхування та перерозподілу ризику майбутніх торговельних операцій на основі використання строкових біржових інструментів.

Метою роботи є дослідження особливостей роботи квіткового аукціону Flora Holland.

Квітова біржа Flora Holland існує вже понад 100 років. Організовує її кооператив, в який входить більше 5000 компаній. Причому всі вони не посередники, а виробники. Вступити в кооператив може будь-яка фірма незалежно від розмірів. Всього у Flora Holland шість аукціонних центрів. Спеціалізація біржі в місті Алсмер - зрізані квіти і декоративна зелень для букетів. Мається на увазі і дрібнооптова торгівля, але серце Flora Holland - аукціонні кімнати. Великі компанії, які щодня розвозять мільйони квітів по всьому світу, здійснюють операції саме на торгах [1].

Будівля біржі FloraHolland в Алсмері - це система перетікаючих одна в одну гігантських ангарів. Підлога на нижньому рівні пронизана мережею рейок, за якими снують електромобілі. Через кожні 100-200 метрів - двері гігантських холодильників. Після закінчення торгів водій збирає замовлення клієнта, подібно до того як ми збираємо кошик в супермаркеті, тільки тут «кошик» може представляти склад з 40-50 вагончиків. Поїзд доставить готове замовлення до воріт (за кожним великим клієнтом закріплені свої), де квіти упакують в вантажні машини і відправлять в подальшу подорож [1].

Цифри, які стосуються діяльності Flora Holland, здаються неймовірними. 90% квіткової торгівлі в Нідерландах належить компанії Flora Holland. В аукціонних будинках працюють 5000 учасників, 9000 постачальників, 3500 покупців і 4500 співробітників. Квітникарському бізнесу Нідерландів створює 250000 повноцінних робочих місць для людей з усього світу, як безпосередньо, так і опосередковано.

Всі зрізані квіти, а це 50-60% усіх постачань на світовий ринок, відправляються безпосередньо від клієнтів-виробників. Квіти доставляють до Нідерландів, де виставляють їх на продаж на спеціалізованих біржах Flora Holland. Товар поставляється з Африки, Азії, Латинської Америки, куди перенесли виробництво всі найбільші фірми в квітковому бізнесі. Голландські компанії не виняток. В результаті за останні 30 років площі гвоздикових полів в Нідерландах скоротилися в 10 разів. Аналогічна ситуація з трояндами, хризантемами та іншими популярними квітами [1].

До аукціону, з понеділка по п'ятницю до 9 год. ранку надходять великі партії квітів, продаж яких ведеться відразу в п'яти великих залах. Квіти рухаються по конвеєру через зал. Оптові покупці сидять за розташованими амфітеатром спеціально обладнаними столами. Перед кожним є кнопка, пов'язана з великим висячим на протилежній стіні циферблатом. У міру руху транспорту, на якому встановлені візки з продаваними лотами квітів, рухається і стрілка. Купівля фіксується і оформляється комп'ютером за 10-15 хв — від натискання кнопки до видачі рахунку. З цього ж конвеєру квіти потрапляють в сусідній зал,

де їх швидко упаковують і негайно доставляють в холодильниках за місцем призначення – в аеропорт або магазин. Непродані квіти йдуть в компост. Щодня в Алсмері за чотири години роботи продається 12 млн. зрізаних і мільйон квітів у горщиках. Щорічно тут реалізується до 900 млн. троянд, 250 млн. тюльпанів і 220 млн. квітів в горщиках, тощо. Всього понад 3 млрд. штук, що представлено на рисунку 1, у відсотковому співвідношенні. А в цілому в Нідерландах на 12 спеціалізованих аукціонах продається більш 6 млрд. квітів. Приблизно 80 % з них йде на експорт навіть в такі країни, як Австралія, Японія, Сінгапур. В цілому частка Нідерландів в міжнародній торгівлі квітами складає більш 60 %, і вона міцно займає на квітковому ринку перше місце.[2].

Аукціонні торги, на квітковій біржі в Алсмер, проводяться за допомогою так званих аукціонних годинників, які показують не час, а поточну ціну лота. Основний принцип торгівлі – падіння ціни. Торги тривають не більше хвилини – стільки часу потрібно стрілці (точніше точки на електронному циферблаті), щоб пройти шлях від максимальної ставки до мінімально допустимої. Але у стрілки мало шансів зробити повний шлях: як тільки годинник вкаже ціну, яку покупець готовий викласти за товар, він натискає кнопку зупиняючи торги. Покупцем товару стає той, хто першим натисне кнопку. Після цього загоряється номер, під яким даний покупець зареєстрований в організаторів аукціону. Він і вважається покупцем даного лоту. Такий спосіб проведення аукціону значно прискорює темп аукціонного торгу і дає можливість продавати до 600 лотів на годину. Торгівля в Алсмері ведеться на десяти годинниках - по п'ять на одну аукціонну кімнату. Вся денна торгівля завершується за дві-три години [3].



Рис. 1. Реалізація квітів на біржі Flora Holland, у відсотковому співвідношенні, за рік.

Нідерланди залишаються найбільшим світовим центром з торгівлі квітами, хоча сьогодні їх там вирощують все менше, більше ввозять. Виняток становлять хіба, що цибулеві. Вирощування тюльпанів - це національна традиція, природні умови в Голландії для цієї квітки ідеальні. До того в тюльпанному бізнесі домінують не великі компанії, а маленькі сімейні фірми.

#### Список використаних джерел

1. Режим доступу: [http://flowers.cn.ua/interest/Cvetochnyy\\_aukcjon\\_FloraHolland\\_v\\_Gollandii](http://flowers.cn.ua/interest/Cvetochnyy_aukcjon_FloraHolland_v_Gollandii)
2. Режим доступу: <https://www.royalfloraholland.com/en>
3. Режим доступу: <http://laria.com.ua/statti/auksion-kvitiv-holandiji.htm>

**КИСЛОМОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ****Пильник В. М.**, студ. гр. МПТп - 171Науковий керівник: **Денисенко Т. М.**, к.т.н., доцент

Кисломолочними називаються продукти, виготовлені сквашуванням пастеризованого молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням або без додавання дріжджів чи оцтовокислих бактерій. Кисломолочні продукти засвоюються легше й швидше, ніж саме молоко, поліпшують апетит, позитивно впливають на фізіологічні процеси в організмі людини, мають бактерицидні властивості. Тому питання оцінки їх якості є актуальними і своєчасними.

Метою роботи є надання якісної характеристики кисломолочних продуктів.

Об'єкти дослідження: зразки кисломолочної продукції – кефіру трьох різних виробників, таких як: «Добряна» 1% жиру, «Волошкове поле» 1% жиру, «Галичина» 1% жиру.

В 2017 році, згідно з даними органів статистики, молокопродуктів експортовано – 167 тисяч тонн, що порівняно з минулим роком більше в 1,9 рази, а імпортовано – 36 тисяч тонн (на 4,8% менше).

Сучасна класифікація асортименту кисломолочних товарів об'єднує цю продукцію у три підгрупи: кисломолочні напої, сметана, сири. За способом отримання кисломолочні продукти можуть бути: молочнокислою та змішаного бродіння, за способом термічної обробки: пастеризовані, пряжені і стерилізовані; за вмістом жиру: 0%, 1%, 1,5%, 2,5%, 3,2%, 4%, 6%, 15%, 20%, 21%, 25%, 40%; за наявністю наповнювачів: без наповнювачів, з фруктовими наповнювачами, з вітаміном С, з ваніліном та інше; за призначенням: дієтичного, дитячого, лікувального харчування та інше.

Якість кисломолочних продуктів визначається за державними стандартами (ДСТУ), які містять вимоги до якості за органолептичними і фізико – хімічними показниками та методи їх визначення.

Нами були відібрані три зразки кисломолочної продукції - кефіру трьох різних виробників, таких як: «Добряна» м. Чернігів, «Галичина» м. Радехів та «Волошкове поле» Черкаська область.

На першому етапі здійснювали оцінку якості маркування. Наявність назви та адреси підприємства – виробника, номер телефону виробника, зазначення масової частки жиру, склад, кінцева дата споживання, дата виробництва та строк придатності, умови зберігання, харчова та енергетична цінність, маса нетто, номер партії, штрих – код та позначення стандарту. Маркування всіх трьох зразків відповідає вимогам технічного регламенту щодо маркування харчових продуктів. Упаковка ціла, без дефектів.

Наступним етапом є оцінки якості продукції органолептичними та фізико – хімічними методами. Органолептичним методом визначають якість продукції за допомогою органів відчуттів людини (зору, слуху, дотику, смаку, запаху). Оцінюються як зовнішні характеристики такі як вигляд, колір, форма, прозорість, запах, так і такі, як смак, м'якість тощо. Часто допомагає зрозуміти міру свіжості сировини, дотримання технології процесів виробництва чи вирощування певного продукту. Значна перевага даного методу — швидкість при отриманні даних, порівняно із використанням хімічного аналізу. Суттєвим недоліком методу — є значна суб'єктивність.

Фізико-хімічні методи аналізу - засновані на використанні залежності фізичних властивостей речовин від їх хімічного складу. Кислотний метод – метод заснований на виділенні жиру з молочних продуктів під дією концентрованої сірчаної кислоти, та ізоамілового спирту з наступним центрифугуванням та вимірюванням об'єму виділеного жиру в градуйованій частині жироміра. За результат виміру приймають середньоарифметичне значення двох паралельних спостережень. Показання жироміру при вимірі в кефірі відповідає масовій частці жиру в цьому продукті в відсотках. Метод з використанням індикатора фенолфталеїну – метод заснований на нейтралізації кислот, які містяться в продукті, розчином гідроксиду натрію в присутності індикатора фенолфталеїну, для визначення кислотності в продукті. Кислотність вимірюється в градусах Тернера (°Т). Знаходять множенням обсягу, см<sup>3</sup>, розчину гідроксиду натрію, витраченого на нейтралізацію кислот, що містяться в певному обсязі продукту, на коефіцієнт.

Оцінку органолептичних показників проводили за допомогою бальної оцінки. За результатами дослідження всі три досліджувані зразки кефіру мають відмінну якість, так як їх смак і запах – кисломолочний, чистий, без сторонніх присмаків та запахів і тому згідно шкали оцінки, отримують максимальний бал – 5.

Із фізико-хімічних показників визначали масову частку жиру та кислотність. Масову частку жиру знаходили за кислотним методом, згідно з ГОСТ 5867-90. В кефірі ТМ «Добряна» фактичний вміст жиру, після проведення досліджень, складає 1,0%, у ТМ «Волошкове поле» - 1,2%, у ТМ «Галичина» - 1,2%. Згідно таблиці 2, ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови», масова частка жиру коливається в межах від 1,0 до 5,0%. Показник (вміст жиру) у досліджуваних зразках кефіру торгових марок «Добряна», «Волошкове поле» та «Галичина» знаходиться в межах норми. Кислотність визначали за допомогою метода з застосуванням індикатора фенолфталеїну, згідно з ГОСТ 3624-92. Фактична кислотність

досліджуваних зразків кефіру така: ТМ «Добряна» - 87,00<sup>0</sup>Т, ТМ «Волошкове поле» - 85,33<sup>0</sup>Т, ТМ «Галичина» - 97,33<sup>0</sup>Т. Згідно таблиці 2, ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови», кислотність кефіру має бути в межах 85 – 130<sup>0</sup>Т. Показник якості – кислотність, у досліджуваних зразках кефіру, відповідає вимогам стандарту.

Оцінивши якість досліджуваних зразків кефіру можна відмітити, що маркування відповідає вимогам стандарту. Щодо органолептичних показників, не було виявлено відхилень. Визначаючи фізико – хімічні показники, а саме масову частку жиру та кислотність, можна зробити висновок, що показники в межах норми. Тому досліджувані зразки кефіру трьох різних виробників – якісні та відповідають вимогам стандарту.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні вимоги»
2. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

УДК: 658.8.012.12:674-413

### АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА І ЕКСПОРТУ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ

Селезень О. В., студ. гр. МПТп-171, Дудла І. О., д.т.н., професор

Деревообробна галузь займає вагомe місце в національній економіці. Мають місце активні експортно-імпорتنі операції продукції деревообробки та засобів виробництва, які задіяні в даній галузі.

За останні роки з розвитком вітчизняної деревообробної промисловості підприємства галузі різко скоротили обсяги переробки деревини та направили 700 тис. м<sup>3</sup> вивільнених ресурсів на забезпечення потреб внутрішнього ринку. Ще з 2005 року в Україні було введено досвід аукціонного продажу круглого лісу [2]. З 2007 року згідно з наказом Державного агентства лісових ресурсів України весь круглий ліс, заготовлений всіма постійними користувачами в порядку головного користування та рубок догляду за винятком дров'яної деревини і деревини, необхідної для власних потреб підприємств (будівництво, ремонт) повинен бути проданий через аукціони на біржі. Участь в торгах можуть брати суб'єкти господарської діяльності, що займаються переробкою деревини. Технічна сировина, баланси і сировина для виробництва лушеного шпону реалізується лише суб'єктам господарської діяльності, які мають власне плитне, фанерне та целюлозно-паперове виробництво на спеціалізованих торгах на біржі в одну аукціонну сесію з іншою необробленою деревиною. Не реалізована на товарних біржах деревина реалізується підприємствами – постійними користувачами за прямими договорами за цінами не нижче, ніж склалися на останньому аукціоні.

Одним з головних споживачів українських лісоматеріалів є Туреччина. З 2011 року вартість фрахту барж з портів України до портів Туреччини збільшилася в 1,8 рази. При цьому вартість деревини для виготовлення технологічної тріски в Туреччині не збільшилася, що призвело до значного зменшення поставок на цей ринок в зв'язку з його збитковістю. З цієї ж причини проблемним і низько рентабельним стає експорт до Туреччини пиловочника і пиломатеріалів хвойних порід [2].

З 2010 року триває збільшення обсягів поставок на експорт дубового і хвойного дерева на порівняно новий для України ринок Китаю. Цьому сприяє в першу чергу низька ціна фрахту морських контейнерів та інтенсивний розвиток економіки Китаю.

В листопаді 2015 року увійшла в дію заборона експорту деревини. Мораторій на вивезення деревини за кордон поширюється на всі дерева, крім соснових. Таким чином, сьогодні деревопереробна галузь ЄС та інших зарубіжних країн офіційно позбавлена української сировини через мораторій на експорт лісу-, „кругляка”, який Верховна Рада підтримала, прийнявши в квітні 2015 року Закон №1362. Згідно з документом, на 10 років вводиться заборона на вивезення лісо- та пиломатеріалів в необробленому вигляді. Зокрема, для деревних порід, крім сосни, мораторій вже діє з 1 листопада 2015 року, а для сосни – з 1 січня 2017 року. Крім того, дуб, за цим законом, включений до переліку цінних і рідкісних порід дерев. Потреба введення мораторію викликана екологічними і економічними загрозами для країни. Автори законодавчої ініціативи вказували, що близько 70% української необробленої деревини направляється за кордон і торгується по 80-90 доларів за кубометр, тоді як оброблене дерево на світових біржах уже продається по 950 доларів за умовний кубометр[3].

Разом з тим, за даними фахівців, в Україні триває несанкціонований вивіз за кордон необробленої деревини на тлі самовільної і незаконної вирубки лісових багатств. З моменту введення мораторію українську ділову деревину стали вивозити в Євросоюз під виглядом дров. У 2016 році експорт дров в Західну Європу зріс на 200 тисяч тонн. Головними європейськими імпортерами української деревини є Румунія і Польща. В цьому році Польща за рахунок української деревини довела свій експорт деревообробної продукції до 16,3 млрд. доларів в рік, тоді як весь український експорт – це близько 37

млрд. доларів на рік. У той же час Польща, Словаччина і Румунія припинили промислове вирубаня лісу в Татрах і Карпатах [3].

Фахівці відзначають, що за час дії мораторію вітчизняна деревообробна промисловість зросла на 15%. Крім того, за перше півріччя 2016 року меблева промисловість зросла на 12%, експорт обробленого лісоматеріалу збільшився на 12%, а податки від деревообробної та меблевої промисловості піднялися на 18% [3]. Максимальний об'єм пиломатеріалів вироблявся у 2007 році, після чого відбулося зниження, яке посилювалося у 2015 році і продовжувалося у 2016 році.

Таким чином, збільшення експорту круглого лісу призвело до зменшення виробництва пиломатеріалів.

Експорт дров з кожним роком зростає; експорт кругляка зростає, починаючи з 2009 року, але в 2015 – спостерігається його зниження з-за прийнятого мораторію.

Загальний обсяг експорту в Україні у 2016 року зменшився майже на 11% і становив \$16,6 млрд. Експорт деревини і виробів з деревини становив \$568 млн. (3,4% від загального обсягу експорту), що на 6% більше, ніж у 2015 році. У лісовій та деревообробній галузі у 2016 році прослідковується зростання експорту обробленої продукції. Зростання експорту обробленої деревини становить 3%. А обсяг експорту необроблених лісоматеріалів зменшився на 25% після введення мораторію [5].

В цих умовах зростає тіньове лісопиляння, про що свідчить значне перевищення експорту пиломатеріалів у порівнянні з офіційними об'ємами їх виробництва [6]. Україна – єдина в Європі держава, в якій внутрішнє споживання пиломатеріалів – від'ємне. При нульовому імпорті вона експортує набагато більше пиломатеріалів, ніж виробляє. В 2015 році було експортовано 2,8 млн. м<sup>3</sup> пиломатеріалів, що на 1,2 млн. м<sup>3</sup> більше, ніж дані Держстату щодо об'ємів їх виробництва. Зрозуміло, що внутрішнє споживання не може бути від'ємним або нульовим, а значить, частка тіньового виробництва значно вища.

В 2017 році така тенденція збереглася. Так, згідно статистичних даних тільки за I квартал 2017 року було вироблено 407 тис. м<sup>3</sup> пиломатеріалів, а експортовано 729,9 тис. м<sup>3</sup>.

За інформацією засобів масової інформації, причиною такого стану експорту є документальне оформлення лісу-кругляка як паливних дров [7].

Отже, ринок деревини в теперішній час характеризується трьома важливими факторами: по-перше, змінилась структура торгівлі лісоматеріалами. Основний продукт експортних поставок – круглий ліс і пиломатеріали, в імпортних поставках – плити; по-друге, існують помітні зміни у вподобаннях щодо порід деревини. Більшим попитом зараз почали користуватись темніші породи. Це відображається в більшому інтересі споживачів до тропічних порід та поверненні до дубу; по-третє, зміна курсу між доларом та євро, спричинила зміну динаміки на ринку.

З моменту введення мораторію на експорт необробленої деревини збільшилося виробництво пиломатеріалів на вітчизняних підприємствах. При цьому збільшився експорт необробленої деревини, оформленої як дрова.

#### Список використаних джерел

1. Стан ринку лісопродукції в Україні. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.derevo.info/news/detail/6326>
2. «Кругляк» за транш ЄС: Какою еколого-економічною бомбою готовим в лесах Карпат и Полесья. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.derevo.info/news/detail/7649>
3. Газета 2000. № 23 (775). Недостаточно деревянные. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.2000.ua>
4. Ярошук О. Ціна заборони: як мораторій на експорт деревини вплинув на економіку України // «Українська правда», 5 червня 2017 року. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.eurointegration.com.ua/articles/2017/02/22/7062034/>

УДК 635.912:339.133-047.37

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПИТУ НА КВІТКОВУ ПРОДУКЦІЮ НА ПРИКЛАДІ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ

Селезень О. В., студ. гр. МПТп-171

Науковий керівник: Соломаха І. В., к.е.н., доцент

Вирощування, продаж квіткової продукції, а також надання додаткових послуг в цій сфері – один з найбільш швидко розвинених в наш час. Його популярність пояснюється тим, що квіти є одним з найкращих подарунків до будь-якого свята, а крім того, фактором, що створює людям настрій у повсякденному житті. Оцінити перспективи розвитку квіткового бізнесу зазвичай дозволяє вивчення попиту споживачів квіткової продукції.

Отже, метою дослідження є з'ясування переваг споживачів щодо квіткової продукції і розробка заходів, які дозволять підвищити якість обслуговування споживачів на квітковому ринку м. Чернігова.

Один з найбільш ефективних методів дослідження переваг споживачів – це анкетування. Анкета – це не просто перелік питань, а доволі складний інструмент, який вимагає ретельного опрацювання.



Анкета або опитувальний лист для отримання якихось відомостей використовується для фіксації відповідей на поставлені питання [1].

Так, для проведення опитування споживачів квіткової продукції була складена відповідна анкета. Із застосуванням розробленої анкети було опитано 80 респондентів. Вікові та статеві обмеження відсутні. Дослідження проводилося в м. Чернігові, в районі Ремонтно-механічного заводу, під час проведення традиційних суботніх ярмарок. Час опитування – з 9.00 до 14.00 годин, час заповнення анкети не обмежений. Респонденти для опитування обирались таким чином, щоб у їх складі були пропорційно представлені чоловіки та жінки, а також особи різних вікових категорій. До числа респондентів увійшли відвідувачі магазину-салону квітів «Сакура», що знаходиться за адресою проспект Миру, 194/2.

Реквізитна частина анкети охоплює соціально-демографічні характеристики респондентів, а саме: місце проживання, статеву та вікову приналежність, рівень доходів професійна діяльність тощо.

Аналіз цієї частини показав, що найбільша кількість респондентів є мешканцями м. Чернігова – 70,0%, а найменша – 5% – мешканці інших міст і областей України, присутність яких пояснюється проведенням опитування під час ярмарку. За статевою приналежністю серед респондентів було чоловіків – 37 осіб або 46,25%, а жінок відповідно – 43 особи, або 53,75%. Значна кількість респондентів відмітила рівень місячного доходу на одного члена родини до 3000 гривень – 33%, переважна кількість має рівень доходу до 5000 – 54% і тільки 4% опитуваних мають місячний дохід на члена родини понад 10000 гривень. За віковими показниками респондентів можна поділити на п'ять груп: «юнаки» – респонденти у віці до 20 років – 16% (13 осіб); «молодь» – до 30 років – 29% (23 особи); «середній вік» – від 31 до 46 років, саме ця група виявилася найбільшою – 42% (34 особи); «старший вік» – від 46 до 59 років – 8% (6 осіб); «пенсійний вік» – 60 років і більше – 5% (4 особи). Сфери зайнятості респондентів розподілилися наступним чином. Найбільшою є група працівників, зайнятих у сфері торгівлі та бізнесі – 29%, наступна за кількістю група – працівники, зайняті в промисловості – 15%; держслужбовці – 11%; працівники, зайняті в сфері сільського господарства – 10%; рівні за кількістю групи працівників освіти і пенсіонерів – по 9%, і керівників та осіб, що тимчасово не працюють – по 5%. Інші категорії – 7% (виявилася що у категорії «інші» респондентами виявилися всі студенти).

Підсумовуючи результати реквізитної частини анкети, можемо скласти попередній портрет споживача квіткової продукції м. Чернігова: це місцевий мешканець, чоловік або жінка, середньої вікової групи, зайнятий в торгівлі або бізнесі, що має середній рівень доходу на одного члена родини.

Основна частина розробленої анкети умовно може бути поділена на три частини. Перша частина містить питання, що стосуються пріоритетів споживачів при купівлі квітів. Друга частина – це питання, які охоплюють діяльність квіткових магазинів м. Чернігова. І, нарешті, третя частина стосується тільки тих споживачів, які надають перевагу трояндам.

Починається анкета з питань, мета яких – зацікавити споживача прийняти участь в опитуванні (наприклад, «Чим для Вас є квіти?» або «Чи згодні Ви з висловом: «Свято без квітів – не свято»). З такого ж питання (Чи згодні Ви з висловом «Біла троянда – емблема смутку, червона троянда – емблема кохання»?) починається розділ щодо троянд. Це необхідно тому, щоб споживач дещо відволікся від стандартних запитань, які стосуються його статусу і не втратив зацікавленості до завершення опитування.

Далі перейдемо до аналізу основної частини опитування. По-перше, нас цікавили обставини, які спонукають людину купувати квіти. При цьому переважній кількості респондентів обов'язково потрібний якийсь привід, щоб купувати квіти – 70%, і тільки 2,5% респондентів можуть купувати квіти без будь-якого приводу. Більшість респондентів купують квіти на свята та для коханої людини, чверть опитаних можуть купувати квіти в якості подарунку, восьма частина опитаних – коли запрошені в гості. Незначна частка респондентів купує квіти для того, щоб прикрасити святковий стіл. При цьому п'ята частина респондентів купує квіти «за необхідності».

Тільки менше третини згодні з твердженням, що квіти – це найкращий подарунок на будь-яке свято, повністю, одна чверть вважає, що це твердження вірне не для всіх випадків, ще чверть – що до квітів потрібен ще якийсь подарунок, 17% – не вважають квіти кращим подарунком, а 4% не змогли відповісти на це запитання.

Щодо місця купівлі квітів переваги споживачів розподілилися наступним чином: 35% респондентів купує квіти на ринках міста, 32% – в невеликих квіткових магазинах та кіосках. Тільки 14% віддають перевагу спеціалізованим квітковим магазинам-салонам і 16% готові купити квіти будь-де, аби це було поруч. Щодо кількості торгових точок з продажу квітів в Чернігові думки респондентів розподілилися таким чином: 38% респондентів вважає, що місць продажу квітів в м. Чернігові цілком достатньо, 28% мають протилежну думку. При цьому 31% респондентів вказали, що магазини квітів розподілені по місту дуже нерівномірно.

Одне із питань дозволило в'ясувати, наскільки чернігівці обізнані щодо квіткового бізнесу. Їм було запропоновано перелік деяких квіткових магазинів і салонів, серед яких вони повинні були обрати ті, що

їм відомі. Виявилось наступне: найбільш відома в Чернігові фірма Гранд Флора. Про неї чули більше половини опитуваних. На другому місці «Квіти для Вас» і «Магія квітів». Крім вказаних підприємств респонденти вказували «Квітковий бутік Ірис», «Живі квіти», «Світ рослин». Асортиментом в квіткових магазинах задоволені 43,75% респондентів; частково задоволені 20%; зовсім не задоволені 32,5%. Троє з опитуваних не відповіли на це запитання. Визначальним фактором при купівлі квітів 31,25% респондентів вважають ціну, 27,5% свіжість квітів. Інші, 17,5% і 20%, в першу чергу звертають увагу на привабливість зовнішнього вигляду і якість оформлення букету відповідно. І ще 2 респонденти вказали основним фактором купівлі особисте знайомство з продавцем. При цьому 50% респондентів готові заплатити за букет квітів тільки до 100 грн., 25% – від 100 до 200 грн.; 20% – від 200 до 500 грн. 1,25% респондентів готові заплатити за букет більше 500 грн., а 3,75% відповіли, що ціна для них не має значення. На питання, щодо користування послугами флористів 6,25% респондентів відповіли, що вони не чули про такі послуги; 12,5% ніколи не користувалися такими послугами; іноді користувалися такими послугами 81,25%; постійно такими послугами не користується жоден з респондентів. При цьому основна частина користується таким видом послуг, як створення святкових і весільних букетів.

Що стосується переваг споживачів щодо виду квітів, то більшість віддали перевагу трояндам, на другому місці – хризантеми. Далі йдуть лілії, гвоздики, ромашки, гербери. 10 респондентів вказали квіти, яких не було у переліку (були вказані, наприклад, орхідеї, гладіолуси, васильки, кали). І на останні питання анкети відповідали тільки ті респонденти, які надають перевагу саме трояндам. Переважна кількість респондентів (57%) купує троянди тільки з приводу ювілеїв друзів, родичів, знайомих. 18% респондентів купують троянди тільки на свята. Один або декілька разів на місяць здійснюють таку покупку 11% респондентів. Тільки 2% купують троянди 1 раз на тиждень.

Переваги споживачів щодо кольору троянд розподілились наступним чином: майже однакова кількість респондентів (22%, 21% і 20% відповідно) надають перевагу трояндам червоного, рожевого і білого кольору. 14% відсотків респондентів надають перевагу трояндам жовтого кольору, а 11% - кремовим трояндам. Тільки для 7% респондентів пріоритетне місце займають мармурові троянди, а для 5% колір троянди не має ніякого значення. 56% респондентів оптимальним вважають букет із 5 троянд, 34% – із 3 троянд; кількість троянд в букеті більше 7 – оптимальна для 6% респондентів, а 4% вважають достатнім придбати одну троянду. Більшість респондентів надають переваги трояндам із коротким стеблом і бутонам із середнім розкриттям. Ступінь розкриття бутонів не має значення для 10%, а довжина стебла – 2,5%. Найменша кількість респондентів надає перевагу трояндам із довгим стеблом і трояндам з бутонами, що вже достатньо розпустилися.

Найбільше відомі респондентам такі види троянд, як класичні (або троянди Патіо) – 32 відповіді, чайні троянди – 29 відповідей; ліанові і мініатюрні – 26 і 21 відповідь відповідно. При цьому значна кількість респондентів обізнані, щонайменше, щодо 3 видів троянд.

Отже, за результатами проведеного опитування можна зробити наступні висновки.

Основні споживачі квіткової продукції м. Чернігова – це місцеві мешканці, як чоловіки так і жінки, більшість з яких відносяться до середньої вікової групи, найчастіше зайняті в торгівлі або бізнесі, із середнім рівнем доходу на одного члена родини.

Більшість споживачів сприймають квіти, як обов'язковий компонент свята. Квіти купуються в якості подарунків, як супроводження до подарунків, найчастіше до ювілеїв або інших урочистих подій. Культура споживання квіткової продукції не розвинена настільки, щоб сприймати букет квітів як необхідний щоденний атрибут. Більшість споживачів не готові купувати квіти без будь-якого приводу. При цьому споживачі не розраховують платити за квіти будь-які гроші, що, мабуть, пояснюється доволі незначним рівнем доходів більшості споживачів.

Що стосується розвитку ринку квітів в м. Чернігові, то в цій сфері є багато напрямків для роботи. Так, з результатів опитування можна зробити висновок, що представникам квіткового бізнесу треба здійснювати більше заходів щодо інформування споживачів стосовно діяльності своїх підприємств: місць розташування, переліку послуг, що надаються, проводити різні рекламні заходи. В окремих районах міста підприємств квіткового бізнесу недостатньо. А ось асортимент квіткової продукції майже задовольняє споживачів.

#### Список використаних джерел

1. Кисляк М. «Методы сбора информации и инструменты анализа» [електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.marketing.spb.ru/lib-research/methods/collect\\_and\\_analysis.htm](http://www.marketing.spb.ru/lib-research/methods/collect_and_analysis.htm)

## ЯКІСТЬ ПАРФУМЕРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ У ВІТЧИЗНЯНІЙ РОЗДРІБНІЙ МЕРЕЖІ

**Хребтань О. Б.**, к.т.н., доцент

*Чернігівський національний технологічний університет*

**Ткачук В. В.**, к.т.н., доцент

*Луцький національний технічний університет*

Парфумерні вироби – це окрема група товарів: духи, одеколони, туалетні, запашні та парфумовані води, основою яких є спиртові, спиртово-водні або водно-спиртові розчини багатокomпонентних сумішей духмяних речовин (парфумерних композицій).

На вітчизняному ринку парфумерної продукції співвідношення імпортних та вітчизняних товарів має такий вигляд: в грошовому вираженні частка імпортної продукції складає більше ніж 90%, вітчизняної – близько 10%.

За структурою продажу парфумерних товарів вітчизняного виробництва найбільшою популярністю користуються одеколони (86% всього асортименту), на духи припадає менше 1%, на духмяні та туалетні води – 13%.

З імпортної парфумерної продукції найбільшій відсоток продажів припадає на туалетні води з пульверизатором (80%), меншим попитом користуються парфумерні води та духи ( із-за високої вартості цих товарів).

Аналіз звернень споживачів, які купували парфумерну продукцію, до підрозділу Держпродспоживслужби Управління захисту споживачів, виявив негативну тенденцію щодо нарікань покупців на низьку якість цієї продукції. Причому, низької якості були не тільки самі парфуми, але й тара, упаковка, маркування та ін.

Звичайно, це тривожний сигнал, що свідчить про низький професійний рівень торгових працівників, які у прагненні отримання прибутку, забувають про основну складову конкурентоспроможності будь-якого торгового підприємства – висока якість товарів, що реалізуються.

Нами була проаналізована якість парфумерної продукції, що реалізується у вітчизняних роздрібних підприємствах різних типів: у спеціалізованих магазинах, супермаркетах та на споживчих ринках. Метою цього дослідження було виявлення найбільш поширених дефектів парфумерних товарів у різних типах роздрібних торгових підприємств та надання пропозицій щодо покращення роботи цих підприємств.

Якість парфумерних товарів перевіряється відповідно до вимог ДСТУ 4710:2006.

Рідкі парфумерні вироби повинні бути виготовлені відповідно вимогам даного стандарту, за рецептурами і технологічними регламентами при дотриманні норм і правил, для кожного виду парфумерної продукції.

Якість парфумерних виробів перевіряється за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Органолептичними методами в парфумерних виробках оцінюють: однорідність і прозорість рідини, колір, запах, наявність помутніння, сторонніх домішок тощо.

Фізико-хімічними методами визначають: стійкість запаху, вміст спирту та його міцність, суму масових часток духмяних речовин та ін.

Дефекти парфумерних виробів бувають двох видів: дефекти зовнішнього виду, дефекти складу.

### ***До дефектів зовнішнього виду належать:***

- неправильно нанесене маркування, не чітке або не повне маркування;
- не правильно приклеєна етикетка;
- неякісно виготовлена скляна тара, яка може мати не рівні краї, заусенці, що є не допустимо для виробу;

- непропорційна форма флакону;

- непрозоре, з помутнінням скло флакону.

### ***До дефектів складу парфумерних виробів відносять:***

- порушення об'ємних часток спирту і духмяних речовин у певному виді парфумерної продукції;
- сторонні запахи, які не характерні даному аромату;
- велика швидкість випаровування парфумерного засобу;
- порушення стійкості запаху;
- присутній осад у рідині, що є наслідком поганого очищення складу.

Таблиця 1

**Результати перевірки якості парфумерних виробів у роздрібній торговельній мережі**

Вид дефекту, характеристика	Роздрібні торгові підприємства		
	Спеціалізований магазин	Відділ в супермаркеті	Торгова палатка на ринку
1. Пухирці повітря в скломасі	В парфумерних виробках без картонної коробки: запашні води, одеколони. Поодинокі пухирці, розкидані по всій площі флакону, середнього розміру 0,8-1 мм	Такий дефект мали одеколони. Пухирці повітря розкидані, середнього розміру 1мм	У всіх зразках парфумерних товарів. В середньому по 3-4 дефекти у виробі, середнього розміру 1-2мм
2. Свіль	У зразках виробів не виявлено	В окремих одиницях асортименту (одеколони, туалетна вода) у вигляді поодиноких, непрозорих вузьких стрічок	Не виявлено
3. Потовщення дна скляних флаконів	В одному виробі (значне потовщення, добре помітне з одного боку флакону з духами)	В дев'яти виробках виявлено потовщення стінок флаконів коло дна	Виявлено в двох виробках з наявного асортименту
4. Відсутність пластмасових укупорювачів під кришками флаконів	У всіх зразках одеколонів та туалетних вод	В окремих зразках запашних та парфумованих вод	В зразках одеколонів, туалетних та запашних вод
5. Дефекти друку на етикетках: нечіткий шрифт, надмірна дрібність літер, відтінки кольору	В зразках парфумованих вод без упакування в картонні коробки	П'ять зразків одеколонів мали дефекти друку на етикетках та в окремих місцях забруднення невідомого походження у вигляді різних за розміром плям	Не виявлено

Проаналізувавши результати проведених досліджень, виявили:

- більшість дефектів парфумерних виробів, що реалізується у вітчизняній роздрібній торговельній мережі – це виробничі дефекти, пов'язані з порушенням технології виробництва парфумів, їх фасування, укупорювання та маркування;

- у всіх типах роздрібних торгових підприємств в зразках парфумерних товарів виявлені дефекти: пухирці повітря в скломасі, потовщення дна склотари; відсутність пластмасових укупорювачів під кришками флаконів;

- найчастіше, у парфумерних виробках, зустрічалися дефекти скляної тари.

Отже, з метою запобігання потрапляння у роздрібну торговельну мережу неякісних парфумерних товарів, пропонуємо:

- посилити приймальний контроль парфумерної продукції з боку торгових працівників;
- своєчасно виявляти неякісні товари та вилучати їх з продажу;
- ретельніше проводити відбір постачальників та виробників парфумерної продукції для свого торгового підприємства;
- запровадити кваліфіковані консультації покупців щодо якості парфумерних товарів та найпростіших методів оцінки якості такої продукції.

**Список використаних джерел**

1. Вироби парфумерні рідинні. Загальні технічні умови. ДСТУ 4710:2006. – Чинний від [2008-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.

УДК: 613.24

**АНАЛІЗ ХАРЧОВОГО СТАТУСУ СТУДЕНТА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

**Шара О. М.**, студ. гр. ПТ – 171, **Денисенко Т. М.**, к.т.н., доцент

Кожна людина мріє їсти все та при цьому залишатися у формі. У кожного з нас напевно є знайомий, який, здавалося б, має виглядати зовсім по іншому, враховуючи що і скільки він їсть, проте він залишається в постійній формі. Ми інколи навіть заздriamo, думаючи, що йому просто щастить. Але не все так просто.

Для кожної людини характерні власні імунологічні, біохімічні та морфологічні особливості. Також дуже важливим є її вік, стать та затрати енергії на протязі дня. Обмін речовин і енергії (метаболізм) – це сукупність хімічних та фізичних перетворень речовин та енергії, що відбуваються в будь-якому живому організмі і спрямовані на забезпечення його життєдіяльності та гомеостазу – постійності внутрішнього

середовища. Обмін речовин складається із процесів асиміляції і дисиміляції. Асиміляція (анаболізм) – процес засвоєння організмом речовин, при якому витрачається енергія. Дисиміляція (катаболізм) – процес розпаду складних органічних сполук, при якому виділяється енергія. Обмін речовин в організмі людини відбувається в декілька стадій. Перша є підготовчою. На цьому етапі спожиті речовини розщеплюються зі складних на прості. Так замість складних білків, жирів та вуглеводів утворюються амінокислоти, гліцерин, жирні кислоти та глюкоза. Другою стадією є біосинтез білків, жирів та вуглеводів, що є специфічними саме для цього організму, так звана асиміляція. Третьою і завершальною є стадія дисиміляції - розщеплення та окиснення амінокислот, гліцерину та жирних кислот, глюкози до неорганічних сполук із вивільненням енергії. Наявність такого складного процесу пояснюється тим, що організм людини не здатен будувати клітини та утворювати енергію з чужорідних нутрієнтів. Для цього йому необхідні специфічні прості речовини.

Єдиним джерелом енергії для організму людини є окиснення органічних речовин, які поступають з їжею. При розщепленні харчових продуктів до вуглекислого газу та води вивільняється енергія. Частина цієї енергії перетворюється у механічну роботу, яку виконують м'язи а інша – на синтез необхідних організму сполук.

В стані повного фізичного і психічного спокою, організм постійно витрачає енергію на:

- постійні хімічні процеси;
- механічну роботу, яку виконують окремі органи (судини, серце, легені, кишечник);
- постійну діяльність залозисто-секреторного апарату.

Найбільш інтенсивний обмін речовин у новонароджених. Це пов'язано з тим, що у них дуже багато енергії йде на ріст і розвиток організму. Більш активно витрачають енергію внутрішні органи, менш активно – м'язові тканини. У жінок основний обмін речовин нижчий, ніж у чоловіків. Це пов'язано з тим, що у жінок менша маса і поверхня тіла. Взагалі, інтенсивність обміну речовин залежить від багатьох чинників, головні з яких зріст, вік, маса тіла, стать та спосіб життя.

За даними ВООЗ надлишок ваги на сьогоднішній день є одною з найбільш актуальних проблем сучасної медицини та охорони здоров'я. Визначальним у формуванні надлишку ваги з наступним ожирінням є спосіб життя (поведінка в т.ч. і поведінка харчування).

*Ожиріння - хронічне рецидивне захворювання, основним симптомом якого є надлишкове накопичення жирової тканини, що веде до порушення всіх функціональних систем організму.*

В організмі людини постійно проходять 2 процеси: літогенез (утворення жиру) та ліполіз (розпад жиру). До тих пір, поки ці процеси врівноважені, маса тіла залишається стабільною.

Регуляція цього визначається прямо або побічно усіма без виключення гормонами, одна частина з яких стимулює або гальмує літогенез, а друга - ліполіз. Найголовніша роль в цьому складному процесі належить підкорковому утворенню - гіпоталамусу, в якому є центри апетиту та насичення.

На сьогоднішній день процеси літогенезу переважають над ліполізом у більшості частини людства. А це призводить до надлишкового накопичення жирової тканини, що веде до порушення всіх функціональних систем організму. ВООЗ вважає ожиріння епідемією, що інтенсивно розповсюджується по всіх країнах світу.

Загальноприйнятим вважається визначення ступені ожиріння по індексу маси тіла (ІМТ або індекс Кетле), який розраховується як відношення маси тіла (в кг) до росту людини (в м<sup>2</sup>):

$$ІМТ = \frac{V}{P^2} \quad (1)$$

Оцінювати ожиріння тільки по ІМТ недостатньо. Важливо оцінити топографію розподілу жиру і відношення товстої і худой частин тіла. По типу розподілу жирової тканини виділяють такі види ожиріння: абдомінальне, сіднично-стегнове, змішане. Характер розподілу жирової тканини визначають по відношенню величини «об'єму» талії до стегон. Якщо ця величина у чоловіків більше 1, а в жінок більше 0,88, то це говорить про абдомінальне ожиріння.

Для підтримки нормальної життєдіяльності організм потребує певної кількості енергії. Маса тіла буде постійною в тому випадку, коли будуть виконуватись такі умови: кількість енергії, що поступає з їжею і засвоєна організмом буде дорівнювати втратам енергії на основний обмін, фізичну активність (зовнішню роботу), термогенез, специфічну динамічну дію їжі.

*Основний обмін* - енергія, що витрачається на підтримку обміну речовин в стані спокою, в умовах температурного комфорту.

*Фізична активність* - витрати енергії в залежності від рівня фізичного навантаження (особливості праці і позавиробничої рухової активності).

*Термогенез* - виділення тепла для підтримки термостабільності в умовах змін температури навколишнього середовища.

*Специфічна динамічна дія їжі* - витрати енергії на перетравлення, всмоктування, транспорт та асиміляцію нутрієнтів на клітинному рівні.

В середньому величина основного обміну складає 1 ккал/год на 1 кг маси тіла. При цьому треба пам'ятати, що у жінок основний обмін нижчий на 5... 10 % ніж у чоловіків.

Більш точно визначають величину основного обміну по формулі Харіса-Бенедикта.

Величина основного обміну:

$$\text{жінки: } 655 + (9,6 \times M) + (1,8 \times P) - (4,7 \times V) \quad (2)$$

$$\text{чоловіки: } 660 + (13,7 \times M) + (5 \times P) - (6,8 \times V), \quad (3)$$

де  $M$  - маса тіла кг,  $P$  - ріст, см,  $V$  - вік, роки.

Отриманий результат збільшується на коефіцієнт фізичної активності  $K$  (для моделі з різною фізичною активністю):

I група (розумова праця) -  $K = 1,4$ ;

II група (легка фізична праця) -  $K = 1,6$ ;

III група (середні фізичні навантаження) -  $K = 1,9$ ;

IV група (важка фізична праця) -  $K = 2,2$ ;

Запаси жиру в організмі - це запаси енергії. Щоб ці запаси зменшити, потрібно обмежити кількість калорій, що потрапляють в організм і там утилізуються.

Розрахунок калорійності добового раціону (ккал) проводиться по формулі ВООЗ:

**Жінки:**

$$18-30 \text{ років } [(0,0621 \times \text{вага в кг}) + 2,0357] \times 240 \quad (4)$$

$$31-60 \text{ років } [(0,0342 \times \text{вага в кг}) + 3,5377] \times 240 \quad (5)$$

$$>60 \text{ років } [(0,0377 \times \text{вага в кг}) + 2,7545] \times 240 \quad (6)$$

**Чоловіки:**

$$18-30 \text{ років } [(0,0630 \times \text{вага в кг}) + 2,8957] \times 240 \quad (7)$$

$$31-60 \text{ років } [(0,0484 \times \text{вага в кг}) + 3,6534] \times 240 \quad (8)$$

$$>60 \text{ років } [(0,0491 \times \text{вага в кг}) + 2,4587] \times 240 \quad (9)$$

Вирахуваний показник необхідно помножити на коефіцієнт фізичної активності. Отриманий результат буде відповідати реальній потребі енергії, необхідній даній людині.

Треба пам'ятати, що в середньому втрата ваги на 1000 г включає в себе 700 г жиру і 300 г води. Значить для того, щоб позбутися одного граму жиру, необхідно витратити 7 ккал.

#### Приклад розрахунку індивідуальної гіпокалорійної дієти

Студентка: 18 років, ріст  $P$  - 160 см, маса тіла  $B$  = 65 кг, низький рівень фізичної активності.

1. Вираховуємо фактичну добову калорійність раціону даної студентки. за нашими підрахунками калорійність раціону становить 3000 ккал.

2 Вираховуємо величину калорійності добового раціону за формулою (4).

$$E_0 = (0,0621 \times 65 + 2,0357) \times 240 = 1457 \text{ ккал.}$$

3 Добова калорійність, необхідна для підтримки маси тіла в 65 кг при низькому рівні фізичного навантаження даної студентки складає:

$$E_d = 1457 \times 1,4 = 2040 \text{ ккал}$$

$$4 \text{ «лишня енергія» складає } LE_{d1} = E - E_d = 3000 - 2040 = 960 \text{ ккал.}$$

5 наскільки потрібно зменшити добову калорійність для того, щоб за 12 місяців нормалізувати вагу?

а) розрахуємо вагу якої необхідно досягнути, для того щоб ІМТ не перевищував  $25 \text{ кг/м}^2$  з формули 1:

$$B_n = p^2 \times \text{ІМТ} = 1,6 \times 1,6 \times 22 = 56,3 \text{ кг}$$

$$б) \text{ лишня вага дорівнює: } \Delta B = B - B_n = 65 - 56,3 = 8,7 \text{ кг}$$

в) щоб «спалити» 8,7 кг жиру, враховуючи, що 1 г жиру «тягне» на 7 ккал необхідно надати організму:

$$LE = 7 \times 8700 = 60900 \text{ ккал.}$$

г) процес «спалювання» розрахований на рік, тобто на 365 днів. Звідси, добовий дефіцит калорійності буде:  $LE_{d2} = LE / 365 = 60900 / 365 = 167 \text{ ккал.}$

дале студентка і так вживала 960 ккал зайвих щодня. Тому реальна енергетична цінність його раціону повинна скласти:  $E_p = E - LE_{d1} - LE_{d2} = 3000 - 960 - 167 = 1873 \text{ ккал.}$

Із меню необхідно виключити ряд страв з високою енергоємністю, та включити низькокалорійні фруктово-овочеві страви.

Отже, для щоб студенту залишатися здоровим, нормального функціонування організму, необхідно включати до раціону визначену кількість білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів, які за енергоємністю будуть відповідати енергетичним витратам організму.

#### Список використаних джерел

1. MedWeb - Формула калорійності: методики расчета [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.medweb.ru/articles/formula-kalorijnosti-metodiki-rascheta](http://www.medweb.ru/articles/formula-kalorijnosti-metodiki-rascheta);
2. Розрахувати дієту – Жіночий журнал Бабадум [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [badabum.info/rozrahuvaty-diyetu-diyety](http://badabum.info/rozrahuvaty-diyetu-diyety)

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОГО МОЛОКА

**Шкурко Д. В.**, студ. гр. МПТп-171  
Науковий керівник: **Денисенко Т. М.**, к.т.н., доцент

Молоко – це продукт нормальної секреції молочної залози корови. У молоці міститься більше 200 різноманітних мінеральних і органічних речовин. Коров'яче молоко є також джерелом фосфору і кальцію, що власне і визначає його важливу роль у харчуванні дітей – адже в ранньому віці відбувається активне зростання скелета, зубів. Містяться в цьому цінному продукті марганець, залізо, кобальт, які, разом з вітаміном В<sub>12</sub>, приймають важливу роль у процесах кровотворення. Вуглеводна складова молока представлена у вигляді лактози – молочного цукру, приблизна її кількість – до 5%. Біологічна й харчова цінність молока полягає в оптимальному збалансуванні компонентів, легкій засвоюваності його людським організмом. Усі поживні речовини молока (білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни, ферменти) містяться в такому співвідношенні, яке відповідає потребам людини. Асортимент молока за технологією виготовлення поділяють на пастеризоване, пряжене, ультрапастеризоване, стерилізоване.

Метою нашої роботи була оцінка якості зразків молока питного провідних товаровиробників на відповідність вимог діючої нормативної документації та заявленому маркуванню.

За результатами анкетного опитування споживачів встановлено, що більшість (70%) віддає перевагу пастеризованому молоку, на другому місці (20%) – ультрапастеризоване, потім стерилізоване (7%) і на останньому місці – пряжене (3%). Тому об'єктами нашого дослідження було молоко пастеризоване таких виробників: ДП «Мілкланд-Україна», ПАТ «Чернігівський молокозавод», м. Чернігів – ТМ «Добряна»; ПАТ «Юрія», м. Черкаси – ТМ «Волошкове поле»; ПАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», м. Кременчук – ТМ «Простоквашино».

За даними маркування, було вивчено особливості складу досліджуваних зразків. Встановлено, що до складу продукту більшості входять лише незбиране та знежирене молоко.

Оцінка якості маркування молока питного відібраних зразків повністю відповідала вимогам ДСТУ 4518 і містить всі необхідні позначення.

Органолептична оцінка якості зразків молока проводилась за такими показниками: зовнішній вигляд та консистенція, смак і запах, колір.

За органолептичними показниками всі зразки повністю відповідають вимогам ДСТУ 2661:2010.

Одним з найважливіших фізичних показників молока, який може засвідчити його доброякісність чи фальсифікованість, є густина. Саме тому, нами було визначено густину досліджуваних зразків. Густина молока коливається від 1026 до 1032 кг/м<sup>3</sup>. В разі розведення молока водою густина знижується. Відповідно вимог ДСТУ 2661:2010 густина для досліджуваних зразків повинна бути не менше 1027 кг/м<sup>3</sup>. Цим вимогам відповідають всі зразки крім молока ТМ «Добряна» (1026 кг/м<sup>3</sup>).

Аміак і сода – це свого роду індикатори чесності виробників. І аміак, і соду добавляють в молоко для того, щоб воно не так швидко прокисало. Наявність цих речовин у молоці не допускається. В досліджуваних зразках молока аміак не було виявлено в жодному. А от соду було виявлено в молоці торгової марки «Добряна».

Ціна молока безпосередньо залежить від масової частки жиру у ньому. Молочний жир дорогий, а завдяки легкому засвоєнню (97%) і високому вмісту біологічно активних речовин є одним з найцінніших харчових жирів. Фальсифікація молока шляхом зниження у ньому вмісту жиру є однією з найрозповсюдженіших. Дослідивши вміст жиру у відібраних зразках молока, було встановлено, що його значення відповідає зазначеній на упаковці інформації щодо вмісту жиру.

За результатами проведеної оцінки якості молока 3 торгових марок, встановлено, що відмінну якість має продукція ТМ «Волошкове поле» та ТМ «Простоквашино». Зразок ТМ «Добряна» має незадовільну якість»

### Список використаних джерел

1. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови: ДСТУ 2661:2010. - [Чинний від 2011-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 12 с.



## ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ АСОРТИМЕНТУ КОНЬЯКІВ ТА БРЕНДІ В МАГАЗИНІ №14 ПАТ «БАЗИС» М.ЧЕРНІГІВ

Шульга С. С., студ. гр. МПТп-171, Соломаха І. В., к.е.н., доцент

Алкоголь є частиною людської культури вже протягом багатьох століть. Споживання таких напоїв в невеликих кількостях може допомогти людям відчувати себе спокійно і, можливо, навіть зробити їх більш товариськими. Але якщо споживати їх у великій кількості, то це може призвести до сп'яніння або отруєння. А люди, які регулярно зловживають ризикують стати алкоголіками. Ця проблема є досить актуальною на сьогоднішній час в нашій державі. Зараз Україна по кількості вживання алкоголю посідає п'яте місце в світі. Така пристрасть народу до алкоголю зумовила розвиток виробництва алкогольних напоїв. *Метою роботи* є дослідження структури асортименту коньяків та брендів в магазині № 14 ПАТ «БАЗИС» м. Чернігів.

Конкуренція виробників виноробної продукції на ринку вина в Україні досить суттєва, причому конкуренція має місце не тільки між національними виробниками, але й іноземними. В останні кілька років відбувається стрімке загострення конкуренції на ринку вина між українськими та іноземними виробниками внаслідок підвищення державою мінімальних роздрібних цін. Динаміка виробництва основних видів виноробної продукції в Україні наведена в таблиці.

Таблиця 1

Динаміка виробництва виноробної продукції в Україні, тис. дал. [1]

Показники	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Вино виноградне	29566,1	17003,9	12510,6	11602,7	6061,9	6506,2
Вино «Шампанське України»	4207,1	3730,5	3397,0	3060,6	2628,5	...*
Вина ігристі	1814,1	1716,1	2066,8	5222,0	3630,0	4685,9
Коньяк	3465,4	4293,8	4579,7	4456,4	2542,7	2567,5
Бренді	1,2	25,5	13,0	17,5	...1	...*
Вермут та аналогічні вироби	921,2	979,8	1568,2	1272,2	1137	1762,7

...\* - дані відсутні

Основними проблемами розвитку національних підприємств виноробної промисловості є: низька якість деяких видів вітчизняної виноробної продукції; відсутність визнаних брендів українських виробників. За умов підписання угоди про Асоціацію між Україною та ЄС у підприємств виноробної промисловості виникають певні додаткові проблеми, пов'язані з застосуванням географічних назв у виготовленій виноробній продукції.

Європейський Союз відводить десятирічний термін, за який вітчизняні виробники мають самостійно обирати назву виноробної продукції. Йдеться про створення нових торгових марок виноробної продукції, формування нових брендів, їх просування на вітчизняний і зарубіжний ринки виноробної продукції.

Коньяк (фр. Cognac) – міцний алкогольний напій з білих сортів винограду, один із видів брендів, бурштиново-золотистого кольору, який, згідно з міжнародним торговельним правом, походить від округи міста Коньяк в регіоні Нова Аквітанія у Франції.

На противагу коньяку, яким дозволено називати алкогольні напої, вироблені тільки в певному регіоні Франції, бренді є по-справжньому міжнародною назвою. Кальвадос з Нормандії, грузинська чача, болгарська пліска, молдавський дивин, арманьяк, грецька метакса, вірменський арбун і багато-багато інших напоїв відносяться до брендів. Велика частина з них, подібно коньяку, виготовляється з виноградного вина, однак деякі робляться з фруктів і вичавок. Брендів – це оригінальний, міцний, алкогольний напій золотистого кольору, що володіє складним ароматом з відтінком ванілі і м'яким гармонійним смаком. Готують з коньячних спиртів, які одержують перегонкою білих і рожевих сухих виноградних вин з наступною витримкою в дубових бочках.

Проблемою також є те, що саме слово коньяк має на увазі, що даний алкогольний напій повинен вироблятися за певною технологією в однойменному французькому регіоні. Решта продуктів з аналогічною технологією повинні називатися бренді. Проте, в національних стандартах [2] цей продукт носить назву «коньяк України». І як складова процесу євроінтеграції та стандартизації, швидше за все, більшу частину ринку коньяків чекає перейменування в бренді.

Всупереч складній економічній ситуації в країні і вимушеного відходу з ринку відразу декількох кримських виробників коньяку і брендів в 2015 році спостерігалось зростання у виробництві цього напою. У зовнішньоекономічній ж діяльності існує проблема проведення великої кількості торгових операцій через Кіпр, як офшорну зону, що ускладнює оцінку реальної структури.

На сьогоднішній день ринок алкогольної продукції в Україні представлений досить широко. Українські виробники досить успішно витісняють імпортні товари з України. Але в той же час легальному ринку дуже складно конкурувати з тіньовим бізнесом. Підвищення акцизної ставки може як підвищити надходження до Держбюджету, так і звести їх нанівець.

Дослідження структури асортименту проводили в магазині №14 ПАТ «БАЗИС» м. Чернігів.

Залежно від термінів витримки та якості, магазин реалізує 57% ординарних і 43% марочних коньяків. Ординарні коньяки представлені наступним чином: 33,4% – 3 зірки, 50,9% – 4 зірки і 15,7% – 5 зірок.

Структура асортименту коньяків за торговими марками представлена на рисунку 1, бренді – на рисунку 2.

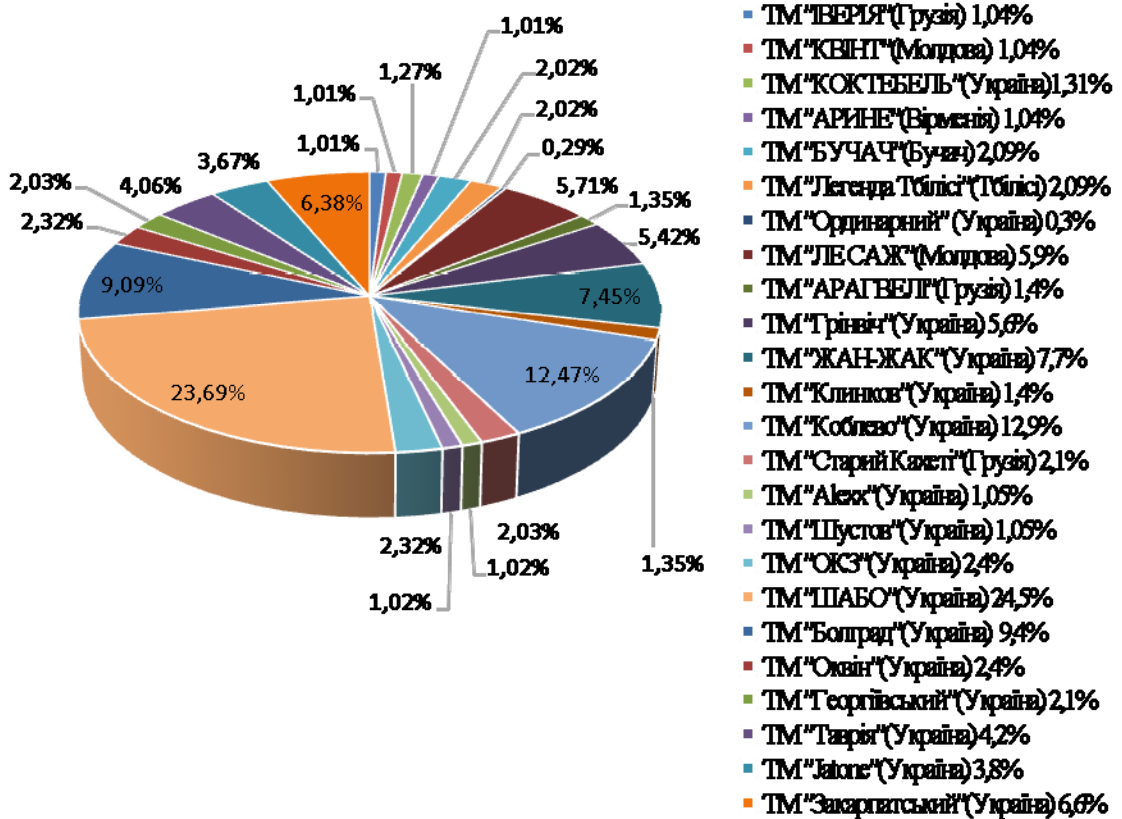


Рис. 1. Структура коньяку за ТМ які реалізує магазин №14 ПАТ «БАЗИС»

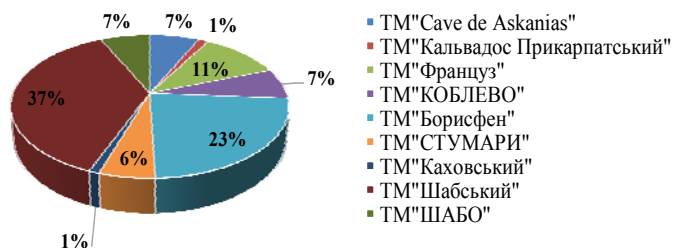


Рис. 2. Структура асортименту брендів за ТМ які реалізує ПАТ «БАЗИС» (магазин №14)

На основі проведення дослідження в магазині № 14 ПАТ «БАЗИС» можна зазначити, що більшу частину складають коньяки ординарні (57%), а меншу марочні (43%). Також дослідивши асортимент коньяків можна зробити висновок про те, що найбільшу частку ординарних коньяків складають коньяки з 3 зірками, а найменшу 5 зірок. Щодо структури дослідження асортименту коньяків за торговою маркою, які реалізує магазин №14 ПАТ «БАЗИС», то найбільшу частку асортименту складає коньяк ТМ «ШАБО» (28,69%) та ТМ «Коблево» (12,47%), а найменшу частку складають коньяки ТМ «Ординарний» (0,29%) та ТМ «Шустов» (1,05%). Лівову частку в асортименті зай мають коньяки вітчизняного

виробництва і тільки 14,61 % займають коньяки іноземного виробництва, а саме Грузії (), Молдови, Вірменії.

Як ми можемо спостерігати на рисунку 2, найбільшу частку реалізованих брендів магазином №14 ПАТ «БАЗИС» є бренди ТМ «Шабський» (37%), а найменшу частку складають 1% ТМ «Кальвадос Прикарпатський» та ТМ «Каховський».

Можемо зробити висновок, що виробництво та споживання вина в світі має стабільний попит, але в Україні скорочується не тільки виробництво та споживання вина, а також площі виноградних насаджень. Вітчизняне виноградарство значно зменшило обсяги виробництва під впливом останніх політичних процесів. Його розвиток все більше залежить від макроекономічних процесів та державної політики щодо підтримки галузі, а також від особливостей сектору господарств населення, що виробляє більше 40% продукції.

#### Список використаних джерел

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. ДСТУ 4700:2006. Коньяки України технічні умови

УДК: 637.072

### ОЦІНКА ЯКОСТІ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Ющенко Л. М., студ. гр. МПТп – 171, Денисенко Т. М., к.т.н., доцент

Велике значення у харчуванні населення мають ковбасні вироби. Вони є джерелом надходження повноцінних білків, насичених і поліненасичених вищих жирних кислот, мінеральних речовин, деяких вітамінів, інших поживних речовин, а також слугують для забезпечення населення різноманітним асортиментом високоякісної продукції.

Варені ковбаси – це вироби з ковбасного фаршу в оболонках, які піддають обжарюванню, варці та охолодженню. Вони характеризуються високою харчовою цінністю завдяки вдалому поєднанню сировини і відповідній їй обробці. Варені ковбаси мають приємну щільність, особливі аромат і смак, а також соковиту консистенцію, причому всі ці якості помітно варіюються в різних сортах варених ковбас. Варені ковбаси являються надзвичайно популярними і користуються досить великим попитом серед населення, тому дослідження їх якості є актуальними і своєчасними.

Метою роботи є порівняння показників якості варених ковбас з вимогами ДСТУ.

Об'єктами дослідження є зразки варених ковбас: «Дитяча» з вершками вищого сорту, виробник – Глобинський м'ясокомбінат; «Лікарська» вищого сорту, виробник – Салтівський м'ясокомбінат; «Лікарська» вищого сорту, виробник – м'ясокомбінат Ятрань.

На тлі зниження виробництва м'яса в Україні зростає виробництво ковбасних виробів. Так, за даними Держстатистики, за 2017 рік було вироблено 225,2 тис. тонн ковбас, що на 5,7% більше, ніж за аналогічний період минулого року. Стосовно експорту, то за весь 2016 рік на зовнішні ринки було продано 83,5 тонн ковбас, а за 2017 рік — 286 тонн. Це на 70% більше, ніж за попередній рік. Імпорт ковбас за звітний період в рази перевищує експорт. Україна закупила 517 тонн в 2017 році, що на 23,4 % більше порівняно з минулим роком.

Відповідно до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» варені ковбаси випускають вищого, I, II і III сортів. За призначенням ковбаси поділяють: для дитячого харчування, для дієтичного, для загального вжитку; за складом сировини: м'ясні, субпродуктові, дієтичні, кров'яні; за видом оболонки: природна, штучна, без оболонки; за видом м'яса: яловичі, свинячі, баранячі, з м'яса інших тварин та птахів; за малюнком на розрізі: з однорідною структурою, з включенням шматочків шпикю.

Оцінку якості ковбасних виробів проводять за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідно ДСТУ.

Починали оцінку якості зразків із встановлення відповідності маркування. Розглянувши три зразки варених ковбас можна відмітити, що маркування зазначене повністю, тобто вказано: найменування підприємства-виробника, його підпорядкованості, товарного знака; найменування і сорту ковбаси; маси нетто, г; дати виготовлення; терміну реалізації та умов зберігання; позначення даних щодо стандарту.

Органолептичну оцінку здійснювали за допомогою органів відчуттів у такій послідовності: зовнішній вигляд, колір і стан поверхні – візуально шляхом зовнішнього огляду; запах – на поверхні продукту. Для визначення запаху в глибині продукту брали спеціальну дерев'яну металеву голку, вводили її в товщу, потім швидко витягнули і визначили запах, що залишився на поверхні голки; консистенцію визначали натисканням шпателем. Визначали колір, вид і малюнок на розрізі, структуру і розподіл інгредієнтів. Запах, аромат, смак і соковитість – дегустацією ковбасних виробів, нарізаних на скибочки. За результатами дослідження було встановлено, що три зразки досліджуваних ковбас за

органолептичними показниками були якісними. Батони варених ковбас з чистою сухою поверхнею, без пошкодження оболонки, напливів фаршу, бульйонних та жирових набряків, консистенція у трьох зразках варених ковбас пружна, запах та смак – властиві даному виду продукту з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку.

Із фізико - хімічних показників визначали масову частку вологи згідно ГОСТ 9793-74 та масову частку хлористого натрію згідно ГОСТ 9957.

Масову частку хлористого натрію визначали за методом Мора. Цей метод заснований на титруванні іона хлору в нейтральному середовищі іоном срібла в присутності хромовоокислого калію. За остаточний результат приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень. Масова частка хлористого натрію після проведення досліджень становить Ковбаси «Дитячої» в/с, Глобинський м/к – 2,16% ; Ковбаси «Лікарської» в/с, Салтівський м/к – 2,43%; Ковбаси «Лікарської» в/с, Ятрань м/к- 2,16%. Відповідно до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» згідно таблиці 2, масова частка кухонної солі не повинна перевищувати 2,5%. Відповідно, досліджувані зразки за показником масова частка хлористого натрію відповідають вимогам стандарту.

Для визначення вологості ковбаси було вибрано метод непрямой відгонки. Він полягає у тому, що масу речовини визначають до і після висушування у сушильній шафі. Сушка триває до постійної маси. За остаточний результат приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень. Масова частка вологи досліджуваних зразків становить: Ковбаси «Дитячої» в/с, Глобинський м/к – 59,9%; Ковбаси «Лікарської» в/с, Салтівський м/к – 65,8%; Ковбаси «Лікарської» в/с, Ятрань м/к- 61,7%. Відповідно до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» згідно таблиці 2, масова частка вологи не повинна перевищувати 70%. Досліджувані нами зразки за показником масової частки вологи повністю відповідають вимогам стандарту.

Узагальнюючи результати досліджень варених ковбас, можемо зробити висновок, що всі три досліджувані зразки якісні. Маркування зазначено повній мірі, органолептичні та фізико-хімічні показники відповідають вимогам стандарту.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови»
2. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

# СЕКЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

## ПІДСЕКЦІЯ АГРОНОМІЇ ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

УДК 630\*23:631.52

### ВИКОРИСТАННЯ ГМО В ЛІСОВІЙ ГАЛУЗІ

Апецько А. А. студ. гр. ЛС-161

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Процес створення ГМ-рослин заснований на введенні в клітини організму –реципієнта чужорідних генних конструкцій, що забезпечують синтез нових білків. Таким чином виникає новий організм з унікальною комбінацією генів, утворення якої не може відбутися природним шляхом. Організм зберіг свої властивості, але отримав і бажані якості, необхідні для більш продуктивного виробництва. Використання генно-модифікованих організмів в сільському господарстві обумовлено бажанням виробників удосконалити властивості вирощуваних рослин. Насамперед акцент робиться на таких якостях як: стійкість до гербіцидів (- стійкість до хімікатів проти бур'янів, це спрощує культивування рослин, знижує економічну затратність), стійкість до комах (не вразливі до комах-шкідників), стійкість до вірусів (створення організмів стійких до конкретних вірусів), стійкість до грибів (Гриби також стають причиною розвитку хвороб, що впливає на ефективність культивування рослин). Серед інших властивостей, виявлених завдяки біотехнологіям, важливе місце також займають нечутливість до посухи, терпимість до засолених ґрунтів, прискорення та уповільнення дозрівання плодів, поліпшення смакових якостей, модифікація зовнішнього вигляду та ін.

Безпосередньо, перший генетично модифікований продукт був отриманий в 1972 році, коли вчений Стенфордського університету Пол Берг об'єднав в єдине ціле два гени, виділені з різних організмів, та отримав гібрид, який не зустрічається в природі. В той час як біотехнологія може бути обмежена або навіть заборонена в сфері харчової промисловості, її позиції стають сильними в непродовольчому секторі, в тому числі і лісової промисловості. Перше генетично модифіковане дерево було отримано в 1987 р. До теперішнього часу досліді з використання в лісовому господарстві генетично модифікованих дерев проводяться в 35 країнах. Всього за останнє десятиріччя було проведено близько 2700 експериментальних досліджень, пов'язаних з впровадженням різних біотехнологій в лісове господарство.

Основними причинами виведення трансгенних дерев вважають знеліснення зон, шляхом вирубки. Раніше дефіцит деревини був обумовлений тим, що основний відсоток йшов на експорт. Зараз же потужності переробки завантаженні практично на 100%. Реальні запаси деревини, заготовля якої є економічно доцільною, можуть виявитися не так вже і великі. Ті, одиничні райони лісів, які ще не знищені, завдячують своєму існуванню своїм розміщенням у далеких важкодоступних зонах. Для подальшого їх використання необхідно будувати нові лісо-транспортні дороги, а це затратне діло. Іншою причиною створення ГМ –дерев можна вважати їх суттєві переваги перед «природними насадженнями». Основні зусилля вчених спрямовані на визначення ключових генетичних модифікацій, що впливають на формування найбільш цінних для промисловості властивостей деревини, які дозволять збільшити продуктивність і знизити собівартість продукції. До них відносяться:

- темпи зростання (це дозволить знизити вік і оборот рубки дерев);
- стійкість до пестицидів і хвороб для зменшення збитків;
- стійкість до гербіцидів для збільшення врожаю;
- солестійкість (дозволить деревам рости на ґрунтах, засолених при іригації деревних плантацій);
- хімічні композиції деревних волокон, особливо лігніну (дозволить знизити ціну і спростити технологію виробництва паперу);
- чутливість до довжини світлового дня (збільшить кількість регіонів, придатних для вирощування таких дерев);
- озонова і стресова стійкість

Приблизно 70% цих дослідів припадає на розвинені країни світу: США, Канада та Франція. Обсяг світових інвестицій налічує сотні мільйонів доларів. Біотехнологічні експерименти проводилися на 140 породах дерев, але 60% припадає на 6 з них — сосну, евкالیпт, ялину, тополь, дуб і акацію.

Польові випробування проводяться тільки в 16 країнах. Всього у світі є 270 ділянок, на яких вирощуються генетично модифіковані дерева, більшість з яких припадає на США.

У Північній Америці і Європі дослідження контролюються здебільшого урядом і науковими спільнотами, в той час як у країнах Латинської Америки, Африки і Південно-Східної Азії дослідження були віддані на відкуп приватному сектору. Все це вже призвело до того, що в останні роки різко збільшилася кількість комерційних плантацій, і вона продовжує зростати. За прогнозами, розробка комерційних ГМ-плантацій почнеться в Індонезії, Чилі і, можливо, Бразилії. Тим не менш, зараз до вирощування дозволено лише одне дерево – папайя.

УДК 630\*4:630\*232.327.4

## ВИКОРИСТАННЯ ФЕРОМОННИХ ПАСТОК ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ КОРОЇДІВ

Городниченко Р. Р., студ. гр. МЛСп-171  
Науковий керівник: Корма О. М., к.б.н.

За останні десятиріччя дуже загострилася екологічна обстановка на планеті, тому постає ряд проблем і перед лісовою ентомологією - все частіше виникають спалахи масового розмноження шкідливих комах, знижується стійкість лісових насаджень до шкідників. Також ліс зазнає шкоди від забруднення середовища токсинами, задимлення, надмірного рекреаційного впливу. Саме тому в таких умовах шкідливість комах зростає. Лісові шкідники завдають шкоди усім органам і частинам дерева: листям, плодам, брунькам, корі, корінню.

До групи стовбурових шкідників належать види, личинки яких живляться і розвиваються в ходах, які вони проточують у тканинах стовбурів, гілок, коріннях дерев. Головна їх біологічна особливість - приховане існування в середині тканин лубу, камбію і деревини. У більшості видів ходи під корою та в деревині прокладають личинки.

Стовбурові шкідники заселяють ослаблені дерева. При послабленні стійкості дерева багатьом комах, проникаючи під кору, поїдають багатий поживними речовинами луб, і тим самим переривають важливий для дерева рух соку. Здорові дерева стійкі проти стовбурових шкідників.

Стовбурові шкідники завдають лісам значної шкоди. Значне заселення насаджень короїдами, вусачами, златками, довгоносиками спричинює всихання дерев. Все це веде до значних економічних втрат лісовими господарствами та втрати екологічної функції лісових насаджень. Тому вивчення шкідників лісових порід дерев та використання ефективних методів боротьби з ними є актуальними і сьогодні.

Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyll., 1827) поширений у соснових лісах Європи та Азії. У Лівобережній Україні верхівковий короїд заселяє ділянки стовбурів з тонкою корою, верхівки та гілки ослаблених, вітровальних і щойно зрізаних дерев, причому часто трапляється у комплексі зі сосновими лубоїдами *Tomicus minor* (Hart., 1834) і *Tomicus piniperda* (Linn., 1758) та шести зубчатим короїдом *Ips sexdentatus* (Voern., 1767) [1].

Верхівковий короїд розвивається у Скандинавських країнах в одному поколінні на рік, а у Південній Європі — у двох. Може мати сестринські покоління. В одному поселенні верхівкового короїда зазвичай знаходяться один самець і декілька самок, згідно з цим від шлюбної камери відходять декілька маточних ходів. Під час додаткового живлення та заселення дерев жуки верхівкового короїда спроможні вносити збудника синяви роду *Ophiostoma*, що у подальшому негативно відбивається на якості та вартості деревини. Зазначені властивості є визначальними в оцінюванні шкідливості верхівкового короїда [1]. Незважаючи на великий обсяг літературних джерел, в яких згадується верхівковий короїд, дані стосовно його біології та кількісних значень популяційних показників часто є суперечними, що може бути пов'язане з кліматичними особливостями регіонів дослідження, стану дерев тощо.

Для контролю чисельності короїдів розроблено багато методів. Серед іншого боротися із верхівковим короїдом пропонують, обприскуючи дерева хімією. Це зовсім не годиться для короїдів, оскільки вони живляться лубом під корою, відтак можуть підпасти під дію контактних препаратів лише при заселенні. Але є й другий момент – внесення хімії в ліс буде потужним ударом по інших корисних організмах. Таким чином, для короїда обприскування малоефективне, зате побічних негативних ефектів для інших мешканців лісу чимало. [3]

Серед пропозицій були і внесення в стовбур дерева препаратів системної дії, які розносять соки дерева і роблять його отруйним для короїдів. Засіб дорогий і застосовують його переважно для декількох дерев, а не масиву лісу. Окрім того, якщо сосна чи ялина починають підсихати, то соки теж вже не циркулюють як належно і засіб стає неефективним. Тому найрадикальнішим і найефективнішим засобом на сьогодні є вчасно-здійснене санітарне рубання з вибіркою свіжозаселених дерев. Пізніше проведення санітарних рубок не дає потрібного ефекту.

Верхівковий короїд – теплолюбний вид, він одними з перших заселяє найкращі, найвищі дерева, а вже звідти переселяється на інші. Він дуже охоче селиться у порубкових залишках, де розмножується і виходить назовні. Тому одним із методів боротьби із верхівковим короїдом є спалювання порубкових залишків або подрібнення їх дробарками. Так роблять, зокрема, у Польщі і в Португалії. [3]

Як про панацею, говорять зараз про феромонні пастки. Це справді дуже добрий засіб, але сам по собі він не дасть результату без загального покращення стану лісу і профілактики, з чим в Україні наразі проблеми. [3]

Як відомо, термін «феромони» в перекладі з давньогрецької означає «переносники збудження». Це речовини, що виробляються і виділяються в навколишнє середовище живими організмами і викликають специфічну реакцію у сприймають їх особин того ж біологічного виду [4].

За хімічною будовою феромони відносяться до різних класів органічних сполук: білкових речовин, стероїдів, кислотам, спиртів і їх ацетат, альдегідів і кетонів. Для підтримки видової специфічності феромонних сумішей використовують: 1) явище хімічної структурної і оптичної ізомерії, 2) пропорції окремих ізомерів, 3) співвідношення основного і мінерних складових [5].

Феромони більшості видів короїдів складаються з декількох речовин-синергистів, які взаємно підсилюють свою дію. Вони містять компоненти, близькі за своєю природою до летючих речовин дерева-господаря (терпенові вуглеводні і продукти їх біогенетичного окислення). Контактні феромони служать сигналом до масової агрегації жуків на заселяемому дереві. Чим сильніше дерево, тим енергійніше атака короїдів, що долають його опір. Наприклад, навколо згарища в Башкирському заповіднику, де діяли осередки масового розмноження соснових лубоїдів, на фазі розсіювання популяцій щільність батьківського покоління жуків на заселяемому дереві досягала у великого соснового лубоїда до 6,75 шт./дм<sup>2</sup> (при середньовидовій 0,98 ± 0,04 шт./дм<sup>2</sup>) і малого - до 14,8 шт./дм<sup>2</sup> (при середньовидовій 3,65 ± 0,12 шт./дм<sup>2</sup>) [6].

Атрактивні властивості феромонів дозволили їм стати важливою частиною в системі інтегрованого захисту рослин. Вважається, що феромонні препарати дозволяють ефективно впливати на популяції шкідників, не зачіпаючи популяції інших організмів в біоценозі. Вони не фітотоксичні, швидко випаровуються і не забруднюють природне середовище. [7]

Останніми роками на Волині масово поширився такий шкідник лісу, як верхівковий короїд. Він нищить щораз більші площі. Якщо навесні 2016 року площа уражених осередків становила 1,3 тисячі га, то на початку 2017 року — 6,1 тисячі га. Тож волинські лісівники перші в Україні почали застосовувати феромонні пастки, завдяки яким вчені ведуть облік шкідників. [8]

Проти верхівкового короїда розроблений єдиний феромон, який виробляє Польща. У лійкоподібну пастку кладуть гелеподібну речовину або чіп із запахом. Феромони є двох видів: статеві та з речовиною, яка нагадує запах деревини. Розробки також почали у Словаччині та Білорусі. За словами директора державного спеціалізованого лісозахисного підприємства «Херсонлісзахист» Тетяни Касіч Україна поки не розробляє феромонів, бо у нас немає належного рівня лабораторій. [8]

Пастки розвішують групами: 1-2 штуки на гектар. Проте, якщо поширення верхівкового короїда набуло епізоотичного характеру, то доцільна більша кількість. Пастки вішають тільки на ушкоджених деревах, аби не приваблювати шкідників до здорових дерев. [8]

Оскільки феромонні пастки в Україні не виробляють, господарства закупають їх за кордоном, що є достатньо дорого, а допитливі представники населення часто їх руйнують. За ствердженням професора Мешковой В.Л., якщо не дуже далеко від пасток є сильно ослаблені або вітровальні дерева, більшість жуків віддадуть перевагу саме їм, а у пастки потраплять хижі та паразитичні комахи. Дослідження закордонних учених і практиків свідчать, що феромонні пастки доцільно застосовувати лише для уточнення термінів льоту жуків (небезпеки заселення дерев і заготовленої деревини), а також для оцінювання рівня кількості шкідника в різні роки. [2]

Використання ловильних дерев є ефективним, якщо рубати дерева I–II категорій санітарного стану (здорові та ослаблені), викладати до початку періоду льоту шкідників, а після заселення обприскувати інсектицидами, корувати, подрібнювати чи вивозити упродовж 10 днів. Водночас так само, як і феромонні пастки, ловильні дерева приваблюють жуків лише за відсутності поблизу дуже ослаблених і всихаючих дерев, бурелому та вітровалу. Кількість ловильних дерев у період масового розмноження короїдів має дорівнювати половині заселених дерев в осередку, тобто витрати часу та праці на цей захід практично є тотожними проведенню вибіркової санітарної рубки. [2]

#### Список використаних джерел

1. Мешкова В. Л., Кочетова А. І., Зінченко О. В. Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) у північно-східному степу України / Вісті Харківського ентомологічного товариства 2015, том XXIII, випуск 2 – С.64-69.
2. Мешкова В.Л. Всихання соснових насаджень. Причини та наслідки / [Електронний ресурс] / В.Л. Мешкова // Джерело: сайт журналу Деревообробник - derevoobrobnyk.com – Режим доступу: <https://derevoobrobnyk.com/a/9723fe102e83/vsykhannja-sosnovykh-nasadzhen...>
3. Крамарець В. Короїд календаря не має [Електронний ресурс] / В. Крамарець // Джерело: сайт журналу Деревообробник - derevoobrobnyk.com – Режим доступу: <https://derevoobrobnyk.com/a/ef10f4d4fd65/volodymyr-kramarets-koroyid-kalendarja-ne-maye>



4. Киршенблат Я.Д. Телергоны – химические средства воздействия животных / Я.Д. Киршенблат / – М.: Наука, 1968. – 108 с.
5. Лебедева К.В., Миняйло В.А., Пятнова Ю.Б. Феромоны насекомых / К.В. Лебедева, В.А. Миняйло, Ю.Б. Пятнова. – М.: Наука, 1984. – 268 с.
6. Мозолевская Е.Г. Плотность поселения короедов и ее информативное значение / Е.Г. Мозолевская. Зоологический журнал. – 1985. Т. 54, вып. 9. – С. 1334–1341.
7. Мозолевская Е. Г., Яковенко А. И., Яковенко В. И. Результаты испытаний феромонных ловушек сосновых лубоедов в их резервациях / Е. Г. Мозолевская, А. И. Яковенко, В. И. Яковенко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 192. СПб.: СПб ГЛТА, 2010. -С. 174-186
8. Наумук С. Феромонні пастки не завдають шкоди довкіллю / [Електронний ресурс] / С. Наумук // Джерело: інтернет видання Волинь – volyn.com.ua. – Режим доступу: <https://www.volyn.com.ua/news/75278-na-volini-lisovikh-shkidnikiv-lovlyat-feromonami-foto.html>

УДК 632.93

## ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Єременко Н. О., Івашина Є. О., студ. гр. АГ-151

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с-г.н, доцент

Екологічна ситуація в усьому світі викликає тривогу і закономірне прагнення до одержання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції та збереження навколишнього середовища. Тому доцільність використання біологічних засобів для захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів є очевидною.

Біологічний метод захисту рослин є основою стратегічного еколого-біологічного контролю шкідливих організмів у посівах сільськогосподарських культур. Використання біологічних препаратів для захисту рослин стає нагальною проблемою у зв'язку з потребою екологізації землеробства [3].

Розвиток біологізації захисту рослин в Україні — важлива наукова і виробнича проблема, від успішного розв'язання якої значною мірою залежить рівень конкурентоспроможності продукції сільського господарства на світовому, європейському і внутрішньому ринках та збереження довкілля [3]. Тим більше на сучасному етапі, коли Україна вступила до ВТО і тримає курс на інтеграцію в ЄС, на ринок органічної продукції рослинництва, вирощеної переважно із застосуванням біотехнологій і мінімумом засобів хімізації.

Застосування біопрепаратів для захисту рослин є основою стратегічного еколого-біологічного заходу контролю шкідливих організмів в посівах сільськогосподарських культур при органічному землеробстві. Для захисту рослин від хвороб широко застосовують мікробні препарати на основі штамів з різних фізіологічних груп мікроорганізмів.

**Біопрепарати в органічному землеробстві.** Посівам зернових колосових культур найбільшої шкоди завдають: борошниста роса, сажкові хвороби, кореневі гнилі, фузаріоз, септоріоз, плямистості, бура іржа та ін. Втрати врожаю зернових культур від хвороб можуть досягати, в залежності від інтенсивності їх розвитку, 20-30 %, а в роки епіфітотійного розвитку хвороб – до 70 %.

Для захисту зернових культур від хвороб, отримання стабільних врожаїв зазвичай застосовують пестициди (препарати для протруювання насіння, інсектициди та фунгіциди). Але тривале застосування хімічних препаратів має негативний вплив на агроценози і призводить до забруднення ґрунтів і продуктів харчування, виникнення резистентності у шкідливих організмів [2].

Усунення цих небажаних післядій можливе лише завдяки пошуку нових високоєфективних і одночасно екологічно безпечних методів захисту рослин, зокрема біологічних, заснованих на використанні грибних і бактеріальних мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності. Механізм дії біологічних препаратів проти збудників хвороб проявляється у використанні їх антагоністичних властивостей.

**Біопрепарати для захисту рослин.** У «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» включено 97 біологічних засобів захисту, з них для захисту сільськогосподарських культур від хвороб – 19 препаратів. Наприклад, широко застосовують на зернових культурах проти збудників кореневих гнилей біопрепарати на основі неспорових бактерій роду *Pseudomonas*:: Планриз (штам АР-33) і Агат 25-К, ПА (штам Н 16). Для передпосівної обробки насіння біопрепарати застосовують з наступною нормою витрати: Планриз - 1-2 л/т, Агат – 40 г/т. Для контролю хвороб в посівах зернових протягом вегетації необхідно провести 2-3 обприскування біопрепаратом Планриз (1-3 л/га) і три обробки – Агат (30 г/га).

Практичного значення набуло використання біологічного препарату Триходермін на основі поширеного гриба роду *Trichoderma* (*Tr. Lignorum* Harz. та *Tr. Viridae*), який є антагоністом багатьох фітопатогенних грибів. Препарат характеризується високою активністю щодо багатьох збудників хвороб рослин з родів *Alternaria*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phoma*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Verticillium*. Гриб Триходерма виробляє мікотоксин і антибіотики, які мають протигрибкову і антибактеріальну дію. Для захисту рослин від хвороб потрібно дво-триразове застосування біопрепарату.

**Обробка насіння біопрепаратами перед посівом.** Відібране насіння замочують в 1 %-му розчині робочої суспензії комплексу біопрепаратів (1-2 мл/кг) в день висіву на 4-6 годин, або за 1-3 доби до посіву. Обробку насіння біопрепаратом необхідно проводити у затінку, уникаючи дії прямих сонячних променів.

**Обприскування рослин біопрепаратами для захисту.** Для обприскування рослин застосовують робочу суспензію біопрепаратів в концентраціях, %: 0,1; 0,2; 0,5; 1,0. Концентрація робочого розчину залежить від стадії розвитку хвороб. Чим вище ураженість посівів хворобами, то більшу норму використовують. Робочу рідину слід використовувати в день приготування з нормою витрати - 200-400 л/га [4].

На ефективність біопрепаратів для захисту рослин значно впливають такі чинники: опади, температура, сонячне освітлення, антимікробна реакція рослин, якість обробки. Тому при застосуванні біопрепаратів для захисту рослин необхідно перш за все намагатися досягти високої якості обробки рослин, адже від цього залежить і кількість обробок для забезпечення захисного ефекту. Велике значення має дотримання термінів застосування біопрепаратів та норм їх витрати, що забезпечує оптимальну кількість діючої речовини в робочому розчині.

Обробку біопрепаратами проводять при температурі до 22 ... 28 °С вранці або ввечері при відсутності сонячної інсоляції. Мінімальні теплові пороги для обробок - 13 ... 14 °С. Кратність обробок залежить від ураженості фітопатогенами, тривалості періоду шкодочинності і розвитку хвороб. Біологічні препарати застосовують у різні фази розвитку рослин, в т.ч. незадовго до збирання врожаю.

Протягом вегетаційного періоду 2011-2014 рр. в ДП ЕБ «Олександрія» (Київська обл., Білоцерківський р-н,) було проведено ряд досліджень з визначення ефективності біологічних препаратів на ячмені ярого, сорт Сонцедар, та пшениці озимій, сорт Мірлені. Досліджували наступні біопрепарати для захисту рослин:

- Триходермін на основі гриба *Trichoderma lignorum*, штам ТД-93 (рідка форма), титр – 2,5 млрд спор/мл;
- Гаупсин на основі неспоривих бактерій роду *Pseudomonas aureofaciens*, штам 2116, титр - 3 млрд спор/мл;
- Бактофіт на основі споривих бактерій роду *Bacillus*, штам ПМ-215, титр спор - не менше 2 млрд/г, а також сумішей Триходерміну з Гаупсин і Бактофіт.

Технологія захисту зернових-колосових включала комплексне застосування біологічних препаратів: передпосівну обробку насіння і дві обробки за вегетацію: перша – при появі початкових симптомів, друга – через 15 днів [5].

Норма витрати біопрепаратів під час обприскування становила: Триходерміну - 3,0 л/га, ГАУПСИН - 4,0 л/га, Бактофіта - 2,0 л/га. В суміші застосовували їх половинні норми витрати. Кількість обробок в значній мірі залежить від розвитку хвороб і погодних умов протягом вегетації рослин, тому ці фактори необхідно враховувати при застосуванні біопрепаратів. У разі випадання великої кількості опадів, а також на другий день після обприскування посівів потрібно провести повторну обробку біопрепаратами. Насіння пшениці озимію та ячменю ярого протруювали біологічними препаратами з розрахунку 2,0 л/т з додаванням 10л води.

За роки досліджень на рослинах ячменю ярого було відзначено такі хвороби: плямистість листя (сітчаста, *Drechslera teres*, і темно-бура, *Bipolaris sorokiniana*), борошниста роса (*Erysiphe graminis*), кореневі гнилі (фузаріозна і гельмінтоспоріозна - *Fusarium* spp. і *Bipolaris sorokiniana*). Розвиток сітчастої плямистості на контрольній ділянці в середньому становив 10-15 %, темно-бурої плямистості - 8,0-12,0, борошнистої роси - 5,0-10,0, корневих гнилей - від 5,0 до 18,0 %. Дані свідчать, що застосування біологічних препаратів при обробці насіння та дворазового обприскування посівів знижувало ураженість рослин плямистості і борошнистою росою в 1,5- 2,0 рази [5,6].

При низькому розвитку хвороб біологічні препарати зменшували ураженість рослин патогенами на 65,0-80,0 %, при помірному розвитку хвороб ефективність біопрепаратів значно нижче (на 10,0-18,0 %) [2]. Високий захисний ефект проти хвороб спостерігається при використанні суміші біологічних препаратів Триходермін і Гаупсин. В посівах пшениці озимію видовий комплекс хвороб переважно становить: септоріоз (*Septoria* spp.), Бура іржа (*Puccinia recondita*), борошниста роса (*Erysiphe graminis*), кореневі гнилі (фузаріозна і гельмінтоспоріозна, збудники *Bipolaris sorokiniana* і *Fusarium* spp.). При помірному і високому розвитку септоріозу доцільно проводити три обробки біопрепаратами. Результати свідчать, що триразове обприскування посівів озимію пшениці біопрепаратами знижувало ураженість рослин на 20-40 %, борошнистої роси - 40,0-50,0 %, корневих гнилей на ранньому етапі органогенезу - 60,0-75,0 %, на пізньому - на 20 % [1].

**Висновки.** Біологічні засоби захисту рослин слід використовувати за чітко розробленим програмам, невід'ємною складовою яких є постійний моніторинг фітосанітарного стану посівів. На основі проведених досліджень можна стверджувати, що біологічні препарати доцільно застосовувати для захисту зернових колосових від хвороб через невисокий рівень ураженості і комплексного їх використання: обробка біопрепаратами насіння і 2-3 обробки посівів протягом вегетації.

#### Список використаних джерел

1. Станчева Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Технические культуры. К.: Урожай, 1989.— 216 с.
2. Защита сельскохозяйственных культур от болезней. Стройков Ю. М., Шкалик В. А. / Под ред. В.А. Шкалик. ... – М.: КолосС, 2002. 208 с.
3. Биологическая защита растений. Штерншис М. В., Джалилов Ф. С.-У., Андреева И. В., Томилова О. Г. Учебник. — М.: КолосС, 2004. — 264 с.
4. Химическая защита растений. Груздев Г.С. и др. /Под ред. Г.С. Груздева Учебник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 415 с
5. Фітофармакологія: підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко.; за ред. професорів М.Д.Євтушенка, Ф.М. Марютіна. — К.: Вища освіта, 2004. — 432 с.
6. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии / Под ред. В.А.Шкалик. – М.: Колос, 2002. - 208 с.

УДК: 631/635.6

### ЧУДО-БОБИ: ЛЮПИН ЯК ОКРАСА ПРИСАДИБНОЇ ДІЛЯНКИ

Кашенкова В. І., студ. гр. А-141

Науковий керівник: Круподеря Ю. О., к.с.-г. наук

Модні тенденції настільки сильно впливають на повсякденне життя, що навіть у межах садових ділянок та палісадників постійно трапляються зміни. Професійні садівники та аматори, на жаль, все частіше віддають перевагу чомусь новому, аніж перевіреним класиці – люпину. Садівники все рідше звертають погляди в його бік і ставляться до нього з легкою зневагою, чого він зовсім не заслуговує. Ця рослина буде доцільна і в декоративному саду, і на городі. А вже тим, хто придбав ділянку зовсім недавно, без нього просто не обійтися.

Актуальність теми: Більш акварельних, неординарних і витривалих багаторічників, ніж люпин, знайти складно. У цієї рослини є свої недоліки, але достоїнств куди більше. Люпин хороший і в природному дизайні, і в сучасних стилях, і навіть в класичних садах. Але головна його перевага – простота вирощування. І хоча люпин легко отримати вегетативно, найбільш економічним способом залишається вирощування його з насіння [1].

Люпин - надзвичайно численний рід бобових рослин. За одними даними, він налічує близько 200 видів, за іншими - мало не 1000. Різні види люпину зустрічаються практично у всіх кліматичних зонах - від Арктики до Африки. Серед них є як однорічники, так і багаторічники [2].

Палеоботаніки вважають, що предки люпину з'явилися на Землі ще в крейдяний період, який почався близько 145 мільйонів років тому. Прабатьківщиною цих рослин був гігантський материк Лавразія - північна частина розколотого надвоє найдавнішого суперконтиненту Пангея. Після того як Лавразія, в свою чергу, розділилася на Північну Америку і Євразію, пращури люпину продовжили свій подальший розвиток незалежно один від одного, чим і пояснюється вражаюче видове різноманіття цих рослин. Людина почала обробляти люпин ще за 2000 років до Різдва Христового. Один з видів цієї рослини – люпин білий (*Lupinus albus*) був добре відомий ще за часів Античності. У Стародавній Греції, Римі та Єгипті повсюдно використовували в їжу його великі боби, які готували та їли гарячими прямо на вулицях, зовсім як ми зараз пиріжки або хот-доги. Крім того, він служив кормовою культурою і сировиною для приготування лікарських препаратів [3].

Також боби люпину широко застосовуються в кулінарії для створення досить великої кількості страв. У їх складі приблизно 40 % білка і 10 % жиру, є вітаміни і мінерали. У 100 г зерен люпину міститься близько 300 ккал. Після термічної обробки, відбиваючою гіркоту, боби можна використовувати для приготування супів, різноманітних страв з м'яса і овочів, і навіть десертів. А борошно, отримане із зерен люпину білого, застосовують для випічки хлібобулочних виробів. Крім того, з бобів люпину добувають олію, за своєю цінністю не поступається льняній. Його широко використовують в косметичних і лікувальних цілях, наприклад, при сонячних опіках і алергічних подразненнях. Також вона має антиоксидантні властивості і застосовується для боротьби зі зморшками і в догляді за зрілою шкірою [1].

Люпин - відмінний сидерат, вирощування його не обтяжливе, а ось ефект для ґрунту – колосальний. На їх коренях живуть азотфіксуючі мікроорганізми - бактерії *Rhizobium lupini*. Вони сприяють накопиченню в ґрунті азоту, дефіцит якого призводить до уповільнення росту і розвитку



рослин, і зниження врожайності. Тому, плануючи сівозміну на присадибній ділянці, варто щорічно виділяти місце під люпин - вони послужать прекрасними попередниками для овочевих культур [2].

Люпин здатний стати зіркою будь-якого квітника. Як декоративна рослина, у цій ролі на садовій сцені зазвичай виступає один з північноамериканських видів - люпин багатолістий (*L. polyphyllus*), який має значну кількість форм і сортів. Різноманітність їх забарвлень може задовольнити будь-які, навіть самі вибагливі запити. Сніжно-білі, жовті, вогненно-червоні, сині, лілові, рожеві всіляких тонів і відтінків і, звичайно ж, двоколірні в різноманітних поєднаннях - відповідні за кольором рослини легко підібрати для будь-якої задуманої композиції [3].

У 1911 році англійський селекціонер Джордж Рассел створив високодекоративні види люпину, які отримали назву «гібриди Рассела» і відтоді є найпопулярнішою прикрасою садів і квітників. Їх вирощують у квітниках і на зріз – у букеті вони зберігають свою декоративність 5-7 днів. Селекцією люпину продовжують займатися і в наші дні. Більш того, нові сорти щорічно викликають справжній ажіотаж на найзнаменитішій у світі садовій виставці у Челсі, збираючи навколо себе цілі натовпи шанувальників. А вже її відвідувачі - люди досвідчені. У 2015 році публіці був представлений гібридний люпин 'Magic Lantern', суцвіття якого підкорюють незвичайним колірним поєднанням темно-фіолетового, жовтого і винно-червоного.

Люпин - вкрай невибаглива рослина. Про це свідчить навіть його назва, у перекладі з латини «*Lupinus*» означає «вовк», а саму рослину в народі називають іноді «вовчі боби». Рослина люпин вирізняється посухостійкістю, тому деякі його види ростуть у пустелях Аризони, Каліфорнії, Техасу, Перу та Чилі, і навіть у Сахарі. Тож він може рости практично на будь-яких ґрунтах, завдяки чому є сусідом навіть з березами, які все навколо сушать. А дачникам, які відвідують свої ділянки тільки по вихідним, посадивши його, не варто турбуватися про регулярні поливи. На одному місці люпин росте до 5 років, і, хоча центральна частина куша поступово відмирає, рослини утворюють бічні розетки, які допомагають зберегти декоративність посадок [4].

#### Список використаних джерел

1. Чудо-боби. 8 фактів на користь того, щоб посадити люпин на своїй ділянці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://litthepte.ru/garden/5679-chudo-bobi-8-faktiv-na-korist-togo-shhob-posaditi.html>
2. Рослиництво / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук та ін. - / За редакцією О.Я. Шевчука. – К.: НАУУ, 2005. – 502 с.
3. Рослиництво [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://subject.com.ua/agriculture/crop/26.html>
4. Листева Л. Люпин: посадка й догляд, вирощування з насіння / Л. Листева. // Садові рослини. – 2015. – №2. – С. 1–8.

УДК 632.937.3

## РОЗМНОЖЕННЯ ТРИХОГРАМИ ТА ВИКОРИСТАННЯ У БІОЛОГІЧНОМУ ЗАХИСТІ РОСЛИН

Керечанін В. І., студ. гр. АГ-151

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Підвищення конкурентоспроможності сільського господарства України потребує збільшення використання біологічних препаратів на заміну хімічних. Використання якісних ентомологічних біопрепаратів, в тому числі і трихограми, дозволяє збільшити масовість їх застосування та наблизити рівень екологічно безпечною виробництва продукції до світового. Біологічний захист рослин дозволяє отримати екологічно безпечну продукцію та поліпшити екологічну ситуацію. Біологічний метод захисту рослин базується на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин. Іншими словами, зоофагів, ентомопатогенних мікроорганізмів, гербіфагів, антибіотиків, феромонів, ювеноїдів, біологічно активних речовин, що регулюють розвиток та розмноження шкідливих організмів [1, 2, 3].

У біологічному захисті рослин від лускокрилих шкідників найбільшого поширення має ентомологічний препарат трихограми, який виробляють в промислових масштабах, на яйцях комірного шкідника – зернової молі (*Sitotroga cerealella*). Також трихограму в Україні застосовують на овочевих, технічних, зернових, зернобобових культурах та плодівих насадженнях проти комплексу совок, біланів, вогнівок, листовійок, молей та інших шкідників [4].

В лабораторних та виробничих умовах для виробництва ентомологічного препарату трихограми використовують яйця зернової молі (комірний шкідник). Розведення трихограми на крупних яйцях зернової молі дозволяє підтримати її якісні показники, а тому операція калібрування має бути невід'ємною частиною біотехнологічного процесу виробництва препарату. Ця операція дозволяє також зменшити кількість пасажування трихограми на яйцях природних ентомофагів, яка є більш трудомісткою операцією [5]. Результати теоретичних і експериментальних досліджень, а також виробничої перевірки й впровадження дозволили вирішити наукову задачу удосконалення біотехнологічного процесу

виробництва трихограми з використанням пневматичного калібратора яєць зернової молі шляхом визначення його оптимальних конструкційно-технологічних параметрів та режимів роботи і на цій основі підвищити якість розділення, яка виражається через ймовірність добору крупних яєць, а також визначити вплив крупності яєць зернової молі на якісні показники ентомологічного біопрепарату трихограми упродовж декількох поколінь [6].

В процесі масового виробництва трихограми спостерігається тенденція до зниження якісних показників препарату. Однією з причин часткової відмови від його застосування було те, що в біотехнологічному процесі виробництва трихограми недостатньо уваги приділялось процесу виробництва яєць зернової молі, якісні показники яких впливають на ентомологічний препарат.

Процес виробництва трихограми складається з двох етапів: перший етап – виробництво зернової молі; другий – виробництво ентомологічного препарату [7].

При маточному біотехнологічному виробництві трихограми використовують яйця природних фітофагів, а саме кукурудзяного стеблового метелика, ряду совок та ін., але проводити збір цих яєць протягом всього періоду культивування трихограми досить складно.

Такий біотехнологічний процес забезпечує збільшення плодючості і пошукової здатності, кількості відроджених особин, а також співвідношення самок і самців у ентомологічному біопрепараті трихограми. Використання цього біотехнологічного процесу виробництва ентомологічного препарату трихограми дозволяє упродовж семи поколінь отримати препарат першого класу якості, що зменшує собівартість органічного виробництва продукції.

Результати досліджень біотехнологічного процесу виробництва ентомологічного препарату трихограми з обґрунтування параметрів калібратора яєць зернової молі були використані для розроблення модульного комплексу технологічного обладнання для промислового розведення трихограми.

Таким чином, розробка інноваційних біотехнологічних процесів виробництва ентомологічних препаратів для біологічного захисту рослин при виробництві органічної продукції є науково обґрунтованою, і може бути застосована в сільському господарстві при органічному виробництві продукції.

#### Список використаних джерел

1. Марус О.А. Дослідження ефективності калібратора яєць фітофагів / О.А. Марус // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – 2008. - № 12, том 2. – С. 426 – 430.
2. Марус О.А. Порівняльна оцінка способів калібрування яєць зернової молі / О.А. Марус, Г.А. Голуб // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва». – 2008. – Вип. 75, том 1. – С. 95 - 100.
3. Марус О.А. Траєкторія руху яєць зернової молі в повітряному потоці / О.А. Марус, Г.А. Голуб // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2009. – Вип. 134, ч. 3. – С. 24 – 33.
4. Мельничук М.Д. Основи технології біологічного захисту рослин у сучасному землеробстві / М.Д. Мельничук, І.П. Григорюк, Л.П. Ющенко, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, О.А. Марус // Біоресурси і природокористування. – Київ, 2010. – Том 2, № 1 – 2. С. 5 – 11.
5. Марус О.А. Дослідження впливу параметрів калібратора на ймовірність отримання крупних яєць молі зернової / О.А. Марус // Агроєкологічний журнал. – Київ, 2010. – С. 143 – 146.
6. Марус О.А. Дослідження параметрів руху яєць зернової молі у вертикальному каналі патрубку калібратора яєць фітофагів / О.А. Марус, Г.А. Голуб // Motrol. – Lublin, 2010. – Том 12 В. – С. 64 – 71.
7. Голуб Г.А. Деякі аспекти теорії падіння тіл у повітряному середовищі / Г.А. Голуб, О.А. Марус // Міжвідомчий тематичний науковий збірник (Механізація та електрифікація сільського господарства). - Глеваха, 2010. - Вип. 94. - С. 84-88.

УДК 633.13:631.544

## ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ ВІВСА ВІД ХВОРОБ

Ковальова К. С., студ.гр. А-141

Науковий керівник: Селінний М. М., к.е.н., доцент

Овес посівний належить до важливих зернофуражних і продовольчих культур, і водночас вважається найменш вимогливою культурою до родючості ґрунтів і попередників.

Втім, значний недобір урожаю вівса, низька якість зерна і зеленої маси спричиняють численні хвороби, серед яких високою шкідливістю відрізняються покрита та летюча сажка, стеблова іржа, корончаста іржа, борошниста роса, септоріоз, червоно-бура плямистість, коричнева плямистість, смугастий бактеріоз. Зменшити їх шкідливість до невідчутного економічного рівня можливо лише за умов своєчасного виявлення хвороб і ретельного проведення ефективних профілактичних захисних заходів [5].

Невід'ємною складовою технології вирощування вівса є інтегрований захист, який відповідає найбільш повному і раціональному використанню ґрунтово-кліматичних умов кожної зони; забезпечує управління популяційними процесами в агрофітоценозах і регулювання чисельності та видового складу

шкідливих організмів до економічно невідчутного рівня; підвищує польову стійкість рослин до патогенів; забезпечує отримання якісної продукції та стабільної врожайності.

Вагомим чинником «екологізації» систем захисту є застосування екологічно безпечних засобів захисту, зокрема біофунгіцидів, що є актуальним при вирощуванні вівса, зерно якого є сировиною для виробництва продукції дитячого і дієтичного харчування. Ці препарати імунізують рослину способом формування неспецифічної системної стійкості до збудників хвороб та до низки несприятливих факторів довкілля: посуха, низькі і високі температури [1].

Екологічно безпечним заходом проти хвороб є введення і районування високопродуктивних сортів із польовою стійкістю до більшості захворювань. Наприклад, Аркан, Бусол, Скакун, Зірковий, Декамерон, Нептун, Саргон, Чернігівський 27 та ін.; із голозерних: Саломон, Самуель, Скарб України. [5]

Для стримування поширення інфекції в посівах вівса і сприяння проявленню повною мірою толерантності сортів до хвороб у кожному господарстві доцільно вирощувати не менше ніж 2 сорти, відмінні за генетичною стійкістю, або багатолінійні сорти [3].

Дотримання просторової ізоляції між насінневими ділянками і товарними посівами вівса (не менше 500 м.) дасть змогу стримувати поширення аерогенної інфекції збудників хвороб і забезпечить отримання здорового посівного матеріалу [5].

Важливим заходом є дотримання сівозміни. Найкращі попередники - ярий ріпак, просапні культури. Не висівати після таких попередників, як зернові колосові, щоб уникнути ураження рослин кореневими гнилями і іншими хворобами. Повертати овес на попереднє поле можна через 2-3 роки. [3]

Передпосівний обробіток насіння доцільно здійснювати такими препаратами - Фундазол (2,0 - 3,0 кг/т), Магнат Тотал (1,0 л/т), ТерраВін (1,0 - 1,25 л/т) [4].

Сівбу вівса слід проводити в оптимальні строки, відразу після настання фізичної стиглості ґрунту (+2...3°C). Запізнення з сівбою призводить до більш інтенсивного ураження рослин збудниками кореневих гнилей, іржастих хвороб, плямистостей, борошнистої роси [2].

Хімічний захист посівів вівса проти хвороб визначають на основі даних фітосанітарного стану посіву. Якщо прогнозується інтенсивний розвиток хвороб, то проводимо суцільне обприскування посівів на початку виходу в трубку - в період появи прапорцевого листочка препаратами - Грінофорт КД 500 (0,5 л/га), Карт (0,8 - 1,0 л/га), Аканто Плюс 28 (0,5 - 0,75 л/га), Ті Рекс (0,5 л/га) [4].

Своєчасне збирання урожаю, очищення та просушування зерна, доведення його вологості до 13 - 14 % дає змогу підвищити енергію проростання насіння, схожість, стійкість до кореневих гнилей та інших хвороб.

Дотримання таких технологічних операцій дозволить отримати запланований рівень врожайності та якості вівсу посівного.

#### Список використаної літератури

1. Біологічні препарати для захисту вівса від хвороб у Правобережному Лісостепу України/С. В. Ретьман, Ю. С. Панченко.- Сільськогосподарська мікробіологія. — 2017. Вип. 25. — С. 52
2. Вплив агротехнічних факторів на урожайність і якість зерна вівса у Правобережному Лісостепу./ В.М. Юла, Б.В. Мушик.
3. Захист рослин в адаптивних агротехнологіях за оптимізації землекористування України/ М.С. Корнійчук - Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". - 85 - 2013 - 106
4. Секун М.П. Довідник із пестицидів./ М.П. Секун, В.М. Жеребко та ін. – К.: Колоб'іг, 2007. – 360 с
5. Хвороби вівса: особливості збудників та заходи щодо обмеження їх поширення/ І.Л.Марков. — Агроном. -№1(51). -2016. - С. 88, 92.

УДК 632.931.2

## КЛІМАТИЧНИЙ АСПЕКТ В РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ РОСЛИННОСТІ

**Круподеря Ю. О.,** к.с.-г.н., доцент, **Тимошенко О. П.,** к.с.-г.н., доцент

Основна маса продукції сільськогосподарського виробництва створюється безпосередньо в природних умовах під дією багатьох факторів, з яких метеорологічні – найбільш мінливі та активні. Їх вплив на об'єкти та процеси сільськогосподарського виробництва в значній мірі обумовлює кількість і якість продукції, її вартість, рівень продуктивності праці. Незважаючи на те, що розроблено багато технологій вирощування рослин в умовах захищеного ґрунту, де можна контролювати майже всі фактори, все ж левову частину сільськогосподарської продукції отримують від культур вирощених у природних умовах. Отже, від змін кліматичних і погодних умов залежить діяльність усіх ланок сільськогосподарської галузі. Навіть в наслідок зміни клімату, що негативно впливає на сільське господарство, фермери до 2050 року мають виробляти на 60 % більше продовольства, оскільки прогнозується збільшення населення Землі до 9 млн. осіб [6].

В процесі встановлення кількісних зв'язків урожайності сільськогосподарських культур з метеорологічними показниками зазвичай використовують 2 підходи, в основі яких лежать значення, що

характеризують найважливіші етапи в житті рослин за вегетаційний період: умови тепло- та вологозабезпеченості в окремі періоди розвитку рослин [3].

Кількісні зв'язки між урожайністю культури і погодними умовами встановлюють для сортів, найбільш поширених на досліджуваній території. За постійної території вирощування врожайність певної культури виявляє тенденцію до зростання і залежить від підзони зволоження. Адже встановлено, що врожайність в більшій мірі залежить від опадів та зволоженості ґрунту ніж від температури повітря [1].

Виокремлюють наступні класи факторів, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур: 1-й клас – зумовлює рівень культури землеробства; 2-й клас – метеорологічні фактори. Зростанню врожайності може сприяти підвищення культури землеробства (створення нових сортів, агротехнологій обробітку ґрунту, засобів захисту та добрив). Щорічні відхилення врожайності від її загального значення зумовлюються погодними умовами конкретного року.

Є достатньо наукових праць про вплив кліматичної складової на продуктивність сільськогосподарських культур. Ученими також відзначено підвищення врожайності певних сільськогосподарських культур в умовах потепління клімату в північних регіонах нашої країни [1, 2, 6].

При сільськогосподарській оцінці клімату обов'язково враховуються біологічні особливості та вимоги сільськогосподарських культур до агрометеорологічних умов вирощування таких як: біологічні мінімуми, критичні і оптимальні температури повітря та ґрунту, кількість тепла та вологи, суми температур, які необхідні для зростання і розвитку культур. Співставлення вимог рослин і світлових та водно-теплових ресурсів території дозволяє визначити міру відповідності між ними. Тому при сільськогосподарській оцінці клімату перш за все враховуються:

- світлові й термічні ресурси вегетаційного періоду;
- умови зволоження як в цілому вегетаційного періоду, так і окремих його відрізків;
- частота і повторність несприятливих для сільського господарства явищ погоди;
- умови перезимівлі рослин;
- несприятливі для сільськогосподарського виробництва метеорологічні явища;
- мікроклімат в умовах гористого рельєфу тощо [5].

При сільськогосподарській оцінці клімату враховуються не тільки середні багаторічні значення елементів, але й їх повторюваність та забезпеченість. В даний період можемо часто спостерігати різку контрастність у кількості опадів по місяцям протягом року, хоча загальна їх кількість за вегетаційний період значно не коливається. Також майже зовсім втрачається весняний період, адже вже декілька років ми спостерігаємо затяжну зиму та стрімке потепління, що супроводжується різким підвищенням температури на 10-15°C. Ці явища вкрай негативно відображаються на термінах посіву ранніх ярих культур та, відповідно, проходженням ними фаз органогенезу.

Вплив несприятливих стихійних метеорологічних явищ залежить від фази розвитку рослин. У фазу сходів – розвитку сходів він максимальний, а також в період формування генеративних органів (фази цвітіння, запилення), який називається *критичним*. Зниження врожаю сільськогосподарських культур від стресу є мірою стійкості рослин до несприятливих метеорологічних умов. Але стійкість рослин до них у різних видів та сортів рослин неоднакова. Впродовж тривалого історичного розвитку у рослин сформувались добре визначені вимоги до умов існування. Тому серед різноманіття сортів обраної культури необхідно віддати перевагу рослинам зі сформованою підвищеною стійкістю до несприятливих агрокліматичних явищ.

Потреба рослин в кліматичних умовах впродовж періоду вегетації визначається певними кількісними величинами – показниками. *Агрокліматичні показники* – це кількісно виражені зв'язки між факторами клімату та характеристиками зростання, розвитку і формування продуктивності рослин. Головними агрокліматичними показниками потреби рослин в теплі є суми активних і ефективних температур. До агрокліматичних показників забезпечення рослин вологою відносяться суми опадів і запаси продуктивної вологи.

Агрокліматичними показниками умов перезимівлі рослин є абсолютний мінімум температури повітря і ґрунту, середній із абсолютних мінімумів, суми від'ємних температур повітря нижче 0, -5, -10, -15 °C, значення мінімальної температури ґрунту на глибині вузла куштиння [5].

Крім головних агрокліматичних показників є багато інших: оптимальні та критичні значення температури повітря, тривалість вегетаційного періоду, тривалість безморозного періоду, товщина снігу і т. ін.

На основі цих агрокліматичних показників складаються *агрокліматичні прогнози* – науково обґрунтовані припущення про вплив на стан та продуктивність сільськогосподарських культур поточних та очікуваних агрометеорологічних умов. Прогнози стосуються строків початку сівби, умов зростання та розвитку впродовж вегетаційного періоду, умов перезимівлі озимих культур та їх стану на початок відновлення вегетації, запасів продуктивної вологи, застосування засобів захисту рослин від хвороб та шкідників, умов збирання сільськогосподарських культур та величин втрат врожаю від несприятливих умов погоди [4, 6].



Однією із задач сільськогосподарської оцінки клімату є облік всіх небезпечних метеорологічних явищ, що можливі в даному регіоні (заморозки, посухи, підтоплення, град, зливи та ін.). Екстремальні фактори природного середовища стресово впливають на ріст і продуктивність рослин. Ступінь впливу має пряму залежність від інтенсивності й тривалості дії стресу. Після того, як відбудеться зміна екстремальних умов на оптимальні (наприклад, припинення посухи після випадіння дощів), в рослинах починається процес *репарації* – відновлення пригнічених і пошкоджених функцій організму. Внаслідок цього негативний ефект стресової дії пом'якшується. Але ліквідувати наслідки несприятливого впливу середовища на функції і продуктивність рослин шляхом оптимізації зовнішніх умов повністю не вдається.

Підсумовуючи значення кліматичної складової в розвитку сільського господарства є очевидним, що внести зміни або контролювати природні умови сільгоспвиробник не в змозі. Проте вагомим фактором впливу може стати підготовленість до несприятливих умов. Очевидна необхідність підтримання, відновлення роботи та вдосконалення метеорологічних майданчиків, які проводять спостереження, збір, обробку інформації та створення прогнозів. Саме якісні та вчасні прогнози дозволяють аграріям завчасно підготуватися до несприятливих кліматичних явищ та зберегти врожай.

Безперечно актуально залишається питання культури землеробства, адже родючість ґрунту в значній мірі впливає на фізичні властивості, а саме водоутримуючу здатність. Наприклад, одним з чинників втрати ґрунтом родючості є втрата органічного вуглецю через нераціональне використання земель, що призводить до деградації ґрунтів. Секвестрація вуглецю в ґрунтах може стати складовою підвищення стійкості аграрного виробництва до зміни клімату [6]. Будьте дбайливі та спостережливі.

#### Список використаних джерел

1. Барабаш М.Б. Дослідження змін коливань опадів на рубежі ХХ і ХХІ ст. в умовах потепління глобального клімату / М.Б. Барабаш, Т.В. Корж, О.Г. Татарчук // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2004 – Вип. 253. – С. 92-102.
2. Зміна погодних умов у зоні Лісостепу України / М.П. Косолап, В.Р. Аскаров // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2012. –№ 3. – с. 40-42.
3. Панасюк Б.Я. Кліматична процеси і сільське господарство/ Б.Я. Панасюк // Вісник аграрної науки. – 2017.– № 5. – с.68-73.
4. Погода и защита растений / Эрн Боум [пер.с голландского]: BASF. – Львов: ООО «Сплайн», 2012. – 176 с.
5. Ткаченко Т.Г. Агрометеорологія: навч. посібник / Т.Г. Ткаченко. - Х.: ХНАУ, 2015. – 268 с.
6. Управління органічним вуглецем ґрунту в контексті продовольчої безпеки й зміни клімату / С.А.Балок, В.В.Медведєв, А.В.Кучер та ін. // Вісник аграрної науки. – 2017. –№ 9. – с. 11-17.

УДК 578; 632.38

## ВІРУСИ ТА ВІРУСНІ ЗАХВОРЮВАННЯ РОСЛИН

Куролес А. В., студ. гр. АГ-161

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к. с.-г. н, доцент

Віруси – це біологічна неклітинна форма існування, яка виявляє облігатний, внутрішньоклітинний паразитизм. Вони мають власний геном, нерідко унікальний для всіх живих істот, а також різних форм біологічного існування, представлений лише одним типом нуклеїнової кислоти, і здатні до відтворення тільки в живих клітинах (тканинах)-хазяїнах, використовують їхній ферментативний апарат і перемикають клітину на синтез зрілих вірусних часток — віріонів.

Вірусні хвороби призводять до змін у фізіологічних і біохімічних процесах уражених рослин (диханні, фотосинтезі, активності ферментів, цілісності й проникності клітинних мембран, осмотичного тиску, дихання, вуглеводного і білкового обміну синтезі амінокислот, вуглеводів, білків, вітамінів) і є важливим фактором зниження продуктивності сільськогосподарських культур, товарності та якості отримуваної продукції [1].

Взаємодія вірусу з хазяїном розпочинається з моменту його проникнення. Віріони деякий час пересуваються між клітинами, а після цього вступають в тісні взаємовідносини з клітиною. З цього і розпочинається розвиток інфекційного процесу. Внутрішньоклітинний розвиток вірусу можна умовно розбити на два періоди: прихований, коли віріони не можна виявити звичайними методами – серологічним, електронної мікроскопії та ін.; він закінчується появою нових віріонів; і той, що виявляється в анатомічних і ультраструктурних аномальних змінах клітини. Після репродукції віріони переходять у інші клітини [2].

Вірусна інфекція викликає в рослинах глибокі фізіологічні зміни і функціональні розлади, змінює обмін речовин, оскільки реалізація всіх потенцій вірусів, як облігатних паразитів, обумовлена генетичними і фізіологічними можливостями клітини-хазяїна. Віруси тим чи іншим чином, прямо чи побічно, впливають на більшість фізіологічних процесів інфікованої рослини [3, 4].

На перший погляд цей мікроорганізм вражає лише окремі частини молодих рослин, в той час як інші зовнішньо виглядають здоровими. Однак насправді це не так: вірус проникає в усі частини рослини, вражаючи його цілком. Саме тому віруси стрімко заражають нові екземпляри при вегетативному розмноженні. На сьогодні вірусні інфекції навчилися візуально розрізняти за допомогою електронного мікроскопа. У результаті виявилось, що численні види і сорти, які раніше культивувалися і вважалися здоровими, насправді - носії латентної, тобто прихованої, форми вірусу. Зараз виводяться нові, дійсно здорові рослини, що не заражені вірусами. У той же час на іншій рослині симптоми того ж вірусу можуть проявлятися зовсім інакше. Ідентифікація вірусу ускладнюється і тим, що його візуальні прояви часто можна прийняти за інший вірус, або за грибне захворювання, або навіть за результат впливу погодних факторів (посухи або холоду).

Проте слід звернути увагу, що в листках уражених саме вірусами рослин спостерігається порушення вуглеводного і азотного обміну, яке проявляється у зменшенні накопичення в листках крохмалю, загального і білкового азоту, загального фосфору, у підвищенні вмісту вільних амінокислот, розчинного фосфору і розчинних цукрів. Знижується також в'язкість протоплазми і водоутримуюча здатність тканин, але помітно збільшується випаровування води, інтенсивність дихання (збільшується поглинання листками кисню, підвищується активність ферментів, що каталізують дихання), активність окислювально-відновлювальних процесів. Як наслідок – зниження синтезуючої активності клітин [4].

Фотосинтез, як одна із найбільш чутливих функцій рослини, реагує на вплив факторів абіотичної і біотичної природи змінами енергетичного та метаболічного обміну. Реагування фотосинтетичного апарату на фактори зовнішнього середовища виникають вже на рівні фотофізичних процесів [5, 6]. В листках уражених рослин спостерігається дегенерація хлоропластів і зниження вмісту хлорофілу. Обмежується інтенсивність фотосинтезу, в листках спостерігається порушення хлорофіл-білково-ліпоїдного комплексу і високий ступінь деградації фотосинтетичних пігментів. При сильному ураженні клітини можуть втрачати хлоропласти [2, 7]. При вірусній інфекції встановлено зміни основних клітинних органел. Вже зовнішні симптоми вірусних хвороб, такі як мозаїчність, хлороз, свідчать про пошкодження хлоропластів. Найінтенсивніше дегенерація хлоропластів проходить у хлоротичних ділянках листків. Зміни відбуваються і в мітохондріях, збільшення їх спостерігається внаслідок того, що в мітохондріях відбувається синтез органічних компонентів, необхідних для репродукції вірусу [7].

Внаслідок значних змін в інфікованих вірусами клітинах зовнішні симптоми можуть проявлятися у вигляді:

мозаїчних хвороб, які характеризуються різноманітними за формою плямами та смугами, білими або жовтуватими на листі, світлими або темними на квітках, що викликано розпадом хлоропластів. Мозаїка зазвичай має якийсь малюнок — концентричні кола, кільця або смужки розташовані в якомусь порядку або візерунку. Крім того, мозаїчність часто супроводжується деформацією листа — зморшкватістю або кучерявістю. Найчастіше вражаються бегонії, кали, гідрангеї, пеларгонії, примули, картопля, зернові та зернобобові культури

курчавості листя — вірусне захворювання, при якому на листках з'являються численні дрібні плями розміром 1-2 мм, які потім висихають. Листя стають зморшкватими, кучерявими, квітки деформуються. Хвороба може супроводжуватися появою сіро-білих або світло-жовтих плям і ліній. Найчастіше вражаються картопля, гідрангеї, примули, пеларгонії, пуансеттії, персик.

Пожовтіння листя або жовтяниця — вірусне захворювання, при якому листя стають жовтими або жовто-зеленими. Окремі пагони або вся рослина відстає у рості, стебла стають ламкими за рахунок того, що в них накопичується багато крохмалю, клітини буквально забиваються ім. При цьому на листках так само може позначатися мозаїчний візерунок з концентричних кіл і плям. Іноді жовтяниця проявляється не на всьому рослині, а на окремій гілці — починається хлороз листя, при цьому можуть з'являтися нові листи, але дрібні і вже хлорозні.

Таким чином, особливості розвитку вірусних інфекцій дають можливість ефективної диференційної діагностики захворювань рослин при проведенні фітовірусологічного обстеження посівів сільськогосподарських культур.

#### Список використаних джерел

1. Защита растений от болезней / [В.А. Шкалик, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др.]; Под ред. В.А. Шкаликова. – [2-е изд., испр. и доп.]. – М.: Колос, 2004. – 255 с.
2. Шелудько Ю.М. Фітовірусологія / Ю.М. Шелудько – К.: Вища школа, 1970. – 272 с.
3. Гиббс А. Основы вирусологии растений / А. Гиббс, Б. Харрисон; пер. с англ. И.Г. Атабекова – М.: Мир, 1978. – 429 с.
4. Зыкин А.Г. Вирусные болезни картофеля / А.Г. Зыкин. – Л.: Колос, 1976. – 149 с.
5. Кучко А.А. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А.А. Кучко, В.М. Мицько. – К.: Довіра, 1997. – 142 с.
6. Розонов В.В. Сравнительная характеристика фотосинтетического аппарата инфицированных и свободных от вирусной инфекции растений картофеля / В.В. Розонов // Основные направления научно-технического прогресса в картофелеводстве, плодоводстве и овощеводстве. Тез. докл. всес. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – 1989. – С. 37 – 38.
7. Шелудько Ю.М. Некоторые данные о внутриклеточном развитии вирусов растений / Ю.М. Шелудько // Вирусы и вирусные болезни растений: под ред. Блажевич Л.П. – К.: Наукова думка, 1974. – С. 43-45

## РОЛЬ ВЕРХІВКОВОГО КОРОЇДА У ВСИХАННІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ТА НАСЛІДКИ ЦЬОЇ ПРОБЛЕМИ

Лисенко А. В., студ. гр. ЛСПГ-141  
Науковий керівник: Корма О. М., к.б.н.

Останнім часом у багатьох областях України погіршився стан соснових лісів. За даними Державного агентства лісових ресурсів, площа осередків усихання перевищила 142 тис. га, а запас – 7,2 млн. м<sup>3</sup>. Охоплюють вони переважно Полісся, але є також у Лісостепу, зокрема у Львівській, Хмельницькій і Черкаській областях. [1, 2]

Оскільки сосна є головною лісоутворювальною породою на понад 30% площі лісового фонду України, всихання соснових насаджень є небезпечним з погляду не тільки втрати деревини, а й ефективного виконання всіх екологічних функцій лісу. Тому розробка стратегії дій щодо уповільнення процесу всихання та пом'якшення його негативних наслідків є важливим завданням не тільки лісової галузі, а набуває загальнодержавного значення.

Усихання насаджень на різних континентах реєстрували вже неодноразово. Зокрема у 90-ті роки минулого сторіччя загинула половина соснових лісів у долині Рони у швейцарських Альпах. На великій площі були пошкоджені ліси в різних країнах Європи – від Швеції до Середземномор'я. У перше десятиліття нового століття відбувався нечуваний раніше за інтенсивністю спалах масового розмноження верхівкового короїда в італійських Альпах. Починаючи з 2010 року почастишали повідомлення про всихання хвойних лісів (ялинових і соснових) у Польщі та Білорусі. [1, 2]

Зазвичай періоди погіршення стану лісів збігалися з посухами, які часто реєструють у роки спаду сонячної активності, як і підвищення температури та зниження рівня ґрунтових вод, тобто умови для росту рослин у такі роки погіршуються. Саме такий черговий період розпочався 2014 року.

Хоча сонячна активність змінюється однаково для всіх регіонів Земної кулі, інтенсивність і напрямок зміни погодних умов залежать від регіону, рельєфу, структури насаджень. У кожному регіоні та на кожній ділянці лісу дерева пристосовані до певних рівнів зволоження і промерзання ґрунту та до дії певних чинників пошкодження чи ураження.

Останні десятиріччя циклічні зміни погодних умов на значній частині земної кулі супроводжуються трендами до підвищення температури повітря, зменшення кількості опадів та зниження рівня ґрунтових вод. Вегетаційний період починається у більш ранні дати, а закінчується у більш пізні. У зв'язку з останнім порушилася синхронність сезонного розвитку шкідливих організмів як із кормовими рослинами, так і з природними ворогами. Так, деякі комахи стали більш шкідливими, а їхні ентомофаги не в змозі їх знищувати, оскільки терміни розвитку ентомофагів не завжди збігаються з появою уразливої стадії шкідника. [2, 3]

Негативні наслідки зміни клімату посилюються через те, що більшість соснових лісів мають штучне походження та є одноярусними одновіковими монокультурами.

Мішані багаторусні та різновікові насадження зазвичай стійкіші до негативної дії багатьох чинників завдяки різноманіттю мікроклімату, умов перебування та живлення рослин, безхребетних тварин, грибів і мікроорганізмів, що відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні та підвищенні стійкості деревостану до різноманітних чинників несприятливої дії. Водночас чисті соснові насадження відразу реагують на дію чинників ослаблення на великій площі, зокрема на несприятливі зміни погодних умов.

Якщо й далі у лісорослинних умовах, придатних для вирощування багатьох порід дерев і кущів, створюватимуть чисті одновікові культури, то на тлі прогнозованих змін клімату зросте ризик втрати більшості соснових лісів, а разом із цим – втрати екологічних функцій лісу, що матиме економічні та соціальні наслідки.

Навіть у межах одного лісового масиву є зони ризику, від яких починається всихання. Це – насадження, що межують зі зрубами, згарищами та іншими ділянками, на яких раптово освітлилася стіна лісу внаслідок вітровалу, пожежі, прокладання доріг, влаштування протипожежних розривів тощо. Древа на межі з такими прогалинами, що виникли раптово, стають уразливими до морозів і сонячних опіків. В освітлених кронах розмножуються комахи-хвоєгризи. Ослаблені цими чинниками дерева заселяють стовбурові шкідники, які швидше завершують розвиток під нагрітою корою, ніж усередині лісу.

Як стверджують науковці, стан дерев сосни на межі зі зрубами (незімкненими лісовими культурами на ньому) погіршується упродовж чотирьох років після утворення зрубу, а потім поступово покращується. У випадку вирубаня всохлих дерев, що росли на межі зі зрубами (незімкненими культурами), у наступні роки відбувається всихання дерев, що росли у глибших рядах лісового масиву.

Під час обстеження соснових насаджень, які всихають на Поліссі останнім часом, фахівці з'ясували, що серед стовбурових шкідників домінує верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyll., 1827). Цього жука зазвичай не вважали важливим шкідником, оскільки він заселяє гілки та верхівки дерев, а не ділову частину стовбурів. Водночас у ходах верхівкового короїда поширюються офіостомові гриби – збудники синяви та інші патогени. Дерево ослаблюється і стає сприйнятливим до заселення менш агресивними стовбуровим шкідниками, які прогризають ходи у нижніх частинах стовбурів, також сприяючи поширенню патогенних грибів. Верхівковий короїд розвивається у декількох поколіннях на рік, у тому числі двох основних і сестринських (коли одна самка відкладає другу порцію яєць через декілька тижнів після першої). Частина особин верхівкового короїда зимує на стадії жука у підстилці чи під корою, а решта – на стадії личинки. Тому після зимівлі спочатку вилітають жуки, які зимували під корою, потім ті, що зимували у підстилці, а в останню чергу – ті що зимували на стадії личинки, і практично з травня до вересня є загроза заселення цим шкідником дерев і заготовленої деревини. [2, 3]

В осередках верхівкового короїда хвоя заселених дерев упродовж декількох тижнів змінює колір на світло-зелений, а потім на червонуватий. За низької кількості жуки заселяють окремі гілки, червоний колір яких вирізняється на тлі зеленої крони.

Перші відомості про небезпеку поширення верхівкового короїда надійшли з Італії, де на південному схилі Альп після посухи 2003 року масове розмноження цього шкідника тривало 6 років із максимумом у 2007 році. У насадженні, де вчені проводили дослідження (площею 20,74 км<sup>2</sup>), жодних рубок не здійснювали, лише вели моніторинг термінів появи та інтенсивності льоту жуків за допомогою феромонних пасток.

Для осередків верхівкового короїда є характерним утворення груп заселених дерев («плям»). Дерева, заселені навесні, виявляли влітку, а заселені влітку – восени, коли хвоя червоніла. У перші роки спалаху зростав розмір «плям» від одного до понад 50 дерев, а відстань між «плямами» зменшувалася. Мінімальна відстань між «плямами» становила 12 м, у міру згасання спалаху зростала до 500 м, а розмір нових «плям» зменшувався.

Найбільше зростання площі осередків верхівкового короїда відбувається навесні, й жуки заселяють дерева поблизу місць свого розвитку. Жуки літнього покоління розосереджуються у насадженні, заселяючи ослаблені дерева на різній відстані від місць свого розвитку. Що далі вони відлетять, то меншими є «плями осередків». [2]

На думку професора Мешковой В.Л.: «Боротися» з верхівковим короїдом неможливо». Зарубіжний досвід свідчить, що спалахи появи короїдів зазвичай тривають від 4 до 8 років, продовжуючись у випадку ослаблення дерев у насадженні під впливом вітру, снігу, вогню, розмноження комах-хвоєгризів або збільшення доступного для заселення субстрату внаслідок рубок. Таким субстратом є лісосічні залишки, не вивезена вчасно заготовлена деревина та дерева, які стали раптово освітленими внаслідок рубки сусідніх дерев або їхнього вивалювання чи ламання вітром. [2]

У різних країнах намагалися застосовувати інсектициди, феромони, ловильні дерева та приваблювати ентомофагів.

Загалом застосування інсектицидів у лісі обмежене законодавством багатьох країн і заборонено у сертифікованих FSC лісах. До того ж, зважаючи на наявність декількох періодів льоту різних поколінь верхівкового короїда та неодноточний виліт жуків навіть у межах одного лісового масиву, довелося б обприскувати насадження чи не щотижня. Намагалися встановлювати сітки, оброблені інсектицидами (Trinet®, Storanet®) в період льоту короїдів, але це спричинило загибель інших організмів – комах, павуків і навіть птахів. [1, 2]

Ін'єкції інсектицидів у стовбури – доволі трудомісткий і дорогий захід, під час якого можливо внести у дерево патогенні організми або відкрити «ворота» для їхнього проникнення.

Тому інсектициди доцільно застосовувати лише для захисту заготовленої деревини, яку неможливо вчасно вивезти з лісу, корувати або подрібнити, щоб запобігти заселенню її короїдами та успішному завершенню розвитку потомства тих жуків, які заселили дерева до рубки [2, 3]

Оцінювання можливої загрози насадженням від стовбурових комах має базуватися на даних про їхній видовий склад, поширеність і шкідливість найбільш агресивних видів [4, 5]. Відомо, що деякі види стовбурових комах здатні під час додаткового живлення ослаблювати насадження, тим самим приваблюючи менш агресивних комах-ксилофагів, які у разі масового заселення дерев значною мірою можуть прискорити погіршення їхнього санітарного стану [6, 7].

#### Список використаних джерел

1. Мешкова В. Л., Кочетова А. І., Зінченко О. В. Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) у північно-східному степу України / Вісті Харківського ентомологічного товариства 2015, том XXIII, випуск 2 – С.64-69.

2. Мешкова В.Л. Всихання соснових насаджень. Причини та наслідки / [Електронний ресурс] / В.Л. Мешкова // Джерело: сайт журналу Деревообробник - derevoobrobnyk.com – Режим доступу: <https://derevoobrobnyk.com/a/9723fe102e83/vsykhannja-sosnovykh-nasadzhen...>

3. Зінченко О.В. Частота виявлення та особливості заселення дерев стовбуровими комахами в ослаблених різними чинниками соснових деревостанах Лісостепової частини Харківської області / О.В. Зінченко // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр. – Харків: УкрНДЛПГА, 2016. – Вип. 129 – С. 162-168.
4. Мешкова В. Л. Заселеність стовбуровими комахами соснових насаджень, ослаблених різними чинниками / В. Л. Мешкова, О. В. Зінченко // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Фітопатологія та ентомологія». – 2013. – № 10. – С. 129–134.
5. Мешкова В. Л. Щільність личинок і заселення деревини сосни звичайної чорним сосновим вусачем після застосування інсектицидів / В. Л. Мешкова, Ю. Є. Скрильчик, О. В. Зінченко // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Фітопатологія та ентомологія». – 2011. – № 9. – С. 110–115.
6. Зінченко О. В. Особливості кількісних змін фенольних сполук, білка в пагонах сосни звичайної, пошкоджених сосновими лубоїдами / О. В. Зінченко // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр. – Харків: УкрНДЛПГА, – 2005. – Вип. 108. – С. 259–263.
7. Зінченко О. В. Популяційні показники *Tomicus piniperda* L. у заселених колодах дерев із здорового фрагменту соснових насаджень в осередку кореневої губки / О. В. Зінченко // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр. – Харків: УкрНДЛПГА, – 2011. – Вип. 118. – С. 185–189.

УДК 630:\*232.411.5

## ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ В ЛІСОКУЛЬТУРНІЙ СПРАВІ

Махов Д. Р., студ. гр. ЛС-151

Науковий керівник: Корма О. М., к.б.н.

Участь мікроорганізмів у процесах розпаду органічних речовин у ґрунті, їхнє значення в кореновому живленні рослин, у збагаченні ґрунту фізіологічно активними сполуками, використання бактеріальних добрив як засобу підвищення врожайності сільськогосподарських культур відображено в ряді фундаментальних досліджень, проведених порівняно давно Є.Н. Мішустіним, Л.М. Доробинським, А.А. Образцовою, С.В. Березовою [2,7]. У роботі М.В. Базилінської [1] представлений закордонний досвід використання біопрепаратів на основі азотофіксуючих і фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів для підвищення родючості ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур.

Нині у сільськогосподарському виробництві все більшого розвитку набувають ЕМ-технології, основані на направленому керуванні ефективними мікроорганізмами в системі «ґрунт – мікроорганізми – рослина» [3,4,9]. При цьому використовуються певні живі високоактивні штами мікроорганізмів, як окремі, так і в складі їх консорціуму в певних співвідношеннях.

Ефективність таких технологій виявляється в активізації життєдіяльності азотофіксуючих бактерій, мобілізації фосфору з його складнорозчинних сполук, катаболізму білково-азотистих сполук. Все це обумовлює підвищення забезпеченості рослин азотом, фосфором, калієм. Мікроорганізми, що входять до складу біопрепаратів, синтезують практично весь спектр біологічно активних речовин, необхідних для стимуляції метаболізму рослин; певні високоактивні штами мікроорганізмів мають видоспецифічну бактеріальну і фунгіцидну дію, що може забезпечувати захист рослин від широкого спектра бактеріальних і грибових захворювань.

Поступово ефективні мікроорганізми набувають застосування і в лісокультурному виробництві. Ефективність бактеріальних добрив досліджувалась під час передпосівного обробітку ними насіння деревних рослин [4,8], внесення в ґрунт або субстрати, обприскування сходів у період вегетації [2,3,4], для підвищення родючості ґрунтів лісових розсадників [10,12], обробітку коріння сіянців перед садінням [1,2,12].

*Мета нашої роботи* - дослідити вплив мікробних препаратів на приживлення та інтенсивність росту сіянців хвойних і листяних порід при створенні лісових культур в умовах Чернігівського Полісся.

Дослідження планується провести на базі Пакульського лісництва ДП «Чернігівське лісове господарство». При посадці лісових культур коріння сіянців буде оброблено бактеріальним препаратом на основі бактерій азоспірил та препаратом «Поліміксобактерин» виробництва Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України м. Чернігова.

Азоспірили, що складають основу біопрепарату, виділені з природного біоценозу, вони безпечні для людей і тварин, не забруднюють навколишнє середовище. Однією з особливостей азоспірил є їх здатність утворювати біологічно активні речовини, які сприяють росту і розвитку рослин, посилюють активність процесу азотфіксації в їх кореневій зоні [5].

Спільно з Інститутом шовківництва НААНУ в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва на основі активного штаму азоспірил, який виділено з бульбочкоподібних структур, що утворилися на коренях шовковиці, розроблено новий біопрепарат Ризобразин, застосування якого дозволяє підвищити продуктивність шовковиці і поліпшити кормову якість листя для розведення тутового шовкопряда за рахунок підвищення вмісту білків, вуглеводів, ліпідів, вітамінів та мінеральних речовин [5].

Інокуляцію однорічних сіянців шовковиці здійснювали шляхом замочування їх кореневої системи у суспензії бактеріальних клітин із розрахунку 300 мл. рідкого концентрату препарату на 10 л води упродовж 24 годин. Результати вивчення впливу препарату на біометричні показники рослин шовковиці

показали збільшення площі листової пластинки на 51,4%, маси листя на 67%, збільшення діаметра стовбура на 15-33%, підвищення вмісту вітаміну Е на 17,2, В<sub>1</sub> – на 16,7, В<sub>2</sub> – на 7,7, РР – на 5,3% [5].

Поліміксобактерин - мікробний препарат, застосовується в технологіях вирощування сільськогосподарських культур шляхом бактеризації насіння. Діючою речовиною препарату є фосфатмобілізівна бактерія *Paenibacillus polymyxa* КВ, механізм дії пов'язаний з властивостями бактерій продукувати глюковану, оцтову, бурштинову, уронову, молочну, масляну та ін. кислоти, а також ферменти фосфатазу, що сприяє розчиненню важкорозчинних мінеральних і органічних фосфатів ґрунту та добрив, внаслідок чого активізується процес засвоєння фосфору рослинами [6].

Крім впливу на розчинення сполук фосфору, бактерії *Paenibacillus polymyxa* КВ продукують фітогормональні речовини фуксинової, гіберелінової і цитокінінової природи, які стимулюють ріст і розвиток рослин, активно впливають на формування і розвиток кореневої системи, її абсорбуючої здатності, що сприяє поліпшенню засвоєнню поживних речовин з ґрунту [6].

Інокуляція однорічних сіянців Поліміксобактерином проводиться аналогічно попередньому препарату.

Крім інокуляції коріння, даний препарат використовують для позакореневого підживлення рослин. Поверхневу обробку вегетуючих рослин Поліміксобактерином проводять агрегатами для підготовки і внесення рідких мінеральних добрив та пестицидів. Допускається сумісна обробка із пестицидами та рідкими мінеральними добривами. На 1 га посівів сільськогосподарських культур готують робочу суміш, яка містить 200-500 л води та 0,5 л Поліміксобактерину. Обробку бажано проводити в хмарну погоду або увечері для запобігання попаданню прямих сонячних променів на оброблену рослину [6].

Постановка досліду передбачає чотири варіанти: 1) без інокуляції коріння сіянців з поверхневою обробку вегетуючих рослин Поліміксобактерином; 2) інокуляція коріння сіянців Ризобразином з поверхневою обробку вегетуючих рослин Поліміксобактерином; 3) інокуляція коріння сіянців Поліміксобактерином з поверхневою обробку вегетуючих рослин Поліміксобактерином; 4) інокуляція коріння сіянців Ризобразином+ Поліміксобактерином з поверхневою обробку вегетуючих рослин Поліміксобактерином.

В результаті застосування мікробних препаратів очікується прискорення зростання створених культур, що дозволить швидше досягти моменту зімкнення крон і, відповідно, переведення культур в статус вкритих лісом земель. Це дозволить зменшити кількість доглядів у вигляді ручного прополювання і тим самим знизити собівартість створення лісових культур. Крім того, застосування мікробних препаратів впливає на підвищення стійкості рослин, що, напевне, підвищить приживлюваність сіянців, а це мінімізує необхідність проведення доповнення відмерлих культур.

#### Список використаних джерел

1. Базилинская М.В. Биоудобрения / М.В. Базилинская. – М. : Агропромиздат, 1989. – 128 с.
2. Березова Е.Ф. О сущности действия бактериальных удобрений / Е.Ф.Березова // Получение и применение бактериальных удобрений. – К. : Изд. АН Украины, 1958. – С. 23–29.
3. Доросинский Л.М. Бактериальные удобрения – дополнительное средство повышения урожая / Л.М. Доросинский. – М. : Россельхозиздат, 1965. – 171 с.
4. Дятлова К.Д. Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7, № 5. – С.17–22.
5. Застосування бактеріальних препаратів на основі азоспірил для підвищення продуктивності шовковиці: методичні рекомендації / Укладачі: О.В. Надкернична, Ю.О. Гончар, М.А. Ушакова та ін. –Чернігів: Підрозд. Операт. Друку Чернігівського ЦНТіЕІ, 2004. -16с.
6. Інструкція по застосуванню мікробного препарату Поліміксобактерину у технологіях вирощування пшениці ярої та озимої, кукурудзи, соняшнику, зернових культур, цукрових буряків, льону-довгунцю ТУ У 24.1-00497360-004:2009 / електронний ресурс. Режим доступу: <http://ismav.com.ua/products/zernovi.html>
7. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почв / Е.Н. Мишустин. – М. : Изд. АН СССР, 1956. –246 с.
8. Пронченко Т.С. О возможности совместного протравливания и бактериализации семян хвойных пород / Т. С. Пронченко, Н. И. Назарова // Лесн. хоз-во. – 1975. – № 2.– С.42–44.
9. Прылипка А.В. ЭМ-технология в овощеводстве защищенного грунта / А.В.Прылипка, Н.А.Колмыкова // Надежда планеты. – 2004. – № 6. – С. 5–6.
10. Родин А.Р. Повышение продуктивности лесных питомников / А.Р. Родин, Н.Я. Попова, Е.В. Кандыба и др. // Лесн. хоз-во. – 2000. – № 2. – С. 31–32.
11. Угаров В.М. Біометричні показники сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою залежно від режимів їхнього вирощування / В.М. Угаров, В.О. Манойло, В.В. Фатєєв, О.М. Даниленко // Лісівництво і агролісомеліорація – 2012. – Вип. 121. – С. 129–133.
12. Угаров В.Н. Применение препарата «Байкал ЭМ-1-У» при выращивании сеянцев сосны обыкновенной / В.Н.Угаров, В.В. Борисова, А.Ф. Попов // Надежда планеты. – 2005. – № 3.– С. 3–6.

## ВЛАСТИВОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ТРАВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У КОСМЕТОЛОГІЇ

Махов Д. Р., студ. гр. ЛС-151

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Природа подбала про людину, надавши в його розпорядження численні рослини і трави, за допомогою яких можна не тільки поправити здоров'я, але і стати красивішим. Лікарські трави в косметології використовуються досить давно, але корисні креми, лосьйони та маски можна не тільки купувати в магазинах, але і створювати самостійно. Однак перед тим, як почати балувати себе подібними засобами, потрібно дізнатися основні правила використання лікарських трав.

Лікарські трави мають широкий спектр діючих речовин, які за різних умов, концентрацій, інтенсивності застосування препарату, індивідуальної чутливості людини та комбінацій з іншими препаратами можуть чинити різну дію. Дана робота має на меті дослідити трави Полісся на вміст речовин з яких можливо сформувані косметичні препарати, а саме шампунь-маску для лікування та профілактики. В залежності від діючих речовин ми підбирали збір для вирішення декількох проблем.

Трави для краси добрі не тільки тим, що поставляють в організм різні вітаміни мікроелементи. За рахунок вмісту в них фітонцидів вони найбільш повно засвоюються організмом. У хід йдуть різні частини рослин, від квітів і листя до кореневищ. В аптеках лікарські трави представлені у величезному асортименті, але краще всього використовувати свіжу сировину, в якому зберігається максимальна кількість корисних речовин.

Трави в косметології застосовуються досить широко, однак використання тих чи інших рослин залежить тільки від переслідуваних цілей. Так, настій з листя м'яти володіє заспокійливою дією. Якщо регулярно протирати жирну шкіру обличчя таким складом, то можна домогтися зменшення вугрової висипки. Заспокоїть запалену шкіру відвар звіробію.

Кропива гарна для догляду за волоссям. Якщо обполіскувати їх після миття відваром, що складається з листя цієї рослини, то волосся буде виглядати гладеньким. Аналогічними властивостями володіє корінь лопуха, відвар з якого зміцнює волосся. Також його застосовують і всередину.

За допомогою лікарських трав можна навіть скорегувати колір волосся. Здавня відомий засіб для освітлення руського відтінку - це ополіскування відваром з квіток ромашки.

Отже, зібрані рослини за їх основними властивостями були розбиті на три групи:

1. Рослини, що містять сапоніни та флавоноїди: коріння мильнянки; коріння лопуха; коріння солодки.

2. Рослини, що покращують стан шкіри голови та усувають запалення: кропива; ромашка; липовий цвіт; календула; лебеда; березовий лист та бруньки; лист малини; корінь айру; шишки хмелю; звіробій.

3. Компоненти для покращення кровообігу: коріння імбирю; гірчичний порошок.

Опрацюючи довідковий матеріал і тестуючи різні комбінації трав ми дійшли висновку, що найбільш ефективним буде такий склад шампуню-маски:

1 група – 1-2 (за бажанням 3 рослини);

2 група – 3-4 рослини;

3 група – обидві рослини є обов'язковими до застосування.

Спосіб застосування.

Змішати по 3 грами кожної вибраної трави, при цьому імбирного порошку не більше 1,5 гр.. Для забезпечення структури суміші та інших позитивних ефектів додаємо 3-4 гр. сухої гірчиці та близько 15-20 гр. житнього борошна. Відділити необхідну кількість суміші, залити водою ( $t \approx 70^\circ\text{C}$ ) і перемішати до кремової густоти. Потім дану суміш наносять на голову й змивають через 10-15 хвилин.

Такої кількості даної суміші може вистачити максимум на дві процедури: залежно від довжини й об'єму вашого волосся.

У ході дослідження було підтверджено ефективність даних засобів у порівнянні з аналогічними комерційними шампунями та масками для волосся. Перші ознаки покращення стану волосся з'явилися вже на першому тижні використання даних засобів, а в кінці третього тижня позитивний ефект у той чи іншій мірі помітили всі піддослідні. Крім того учасниками експерименту були відмічені наступні особливості:

- Березовий лист, звіробій та гірчичний порошок нормалізують роботу сальних залоз та очищують волосся від сміття та залишків жиру;

- Коріння айру запобігає ламкості, січенню волосся, зміцнюючи його структуру, а також захищає від ультрафіолетового випромінювання (волосся значно менше вигорає);

- Кропива надає більш темного забарвлення, що дуже помітно на світлому волоссі.



Таким чином, завдячуючи звичайним лікарським травам, що ростуть біля нас і відомі нам із дитинства ми можемо покращити наше здоров'я, поліпшити стан всіх систем організму та надовго зберегти красоту і молодість. Живіть в гармонії з природою!

#### Список використаних джерел

1. Демидович Р. Сад-аптека: полезные и красивые лекарственные растения / Р. Демидович // Ландшафт. Дизайн. – 2012. – № 2. – С. 148–149.
2. Дзюба М. Городне царство ліків / М. Дзюба // Сільський вісник. – 2011. – № 2. – С. 28–29
3. Носаль М.А. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі / Носаль М.А. – К.: Видавництво “Здоров’я”, 1964.
4. Поширення та диференціація ресурсів лікарських рослин України / В. М. Мінарченко // Екологічний вісник. – 2008. – № 5. – С. 15–17.
5. Пашинський В.Г. Лечение травами. Изд. 3-е, стереотипное. – Л.: «Наука», 1990. – 144 с.
6. Жигар М.П., Николайчук Л.В. Мир целебных корней. – Мн.: Ураджай, 1991. – 176 с.
7. Священник Александр Лазебный Целебные растения – Божий дар. – Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2006. – 544 с.

УДК 632.651.:634.0.236.6

### ВПЛИВ НЕМАТОД-РИЗОБИОНТІВ НА РОЗВИТОК СІЯНЦІВ В ЛІСОВИХ РОЗСАДНИКАХ

Ничипоренко М. В., студ. гр. МЛСп-171  
Науковий керівник: Корма О. М., к.б.н.

Відомо, що за кількістю особин нематоди займають перше місце серед інших груп багатоклітинних ґрунтових тварин. Але найбільш багаті видами та особинами є лісові ґрунти. За спостереженням Кактині [8] в ялиновому лісі Естонії на 1 м<sup>2</sup> лісової підстилки (до глибини 5 м) налічується більше 6 млн. особин.

Інтерес до нематодозів лісових та декоративних культур значно підвищився після того, як в 60-х роках минулого століття в США було досліджено можливість контролю чисельності ґрунтових нематод шляхом фумігації ґрунту. Ці досліди показали, що після фумігації ґрунту врожай підвищився на 25-50%. Крім того з'ясувалося, що на всій території США від нематод потерпають не лише польові, а й лісові та декоративні насадження [10].

Аналіз комплексу видів нематод, які живуть в коренях та ризосфері деревних порід, дає можливість більш глибоко пізнати природу нематодних захворювань, більш широко розкрити ті багатосторонні зв'язки, що склалися між нематодами та рослинами-живителями. За визначенням О.О. Парамонова (1962) на кореневій системі деревних рослин розвивається цілий спектр нематод, які по відношенню до живильного середовища розподіляються за типом харчування на кілька еколого-трофічних груп, серед яких найчисельнішою є фітофаги або фітогельмінти, за ними - група мікогельмінтів (які живляться гіфами грибів) та сапробіонтів (які живляться бактеріальною флорою) [9].

На сьогодні в лісових розсадниках різними дослідниками виявлено біля 30-ти родів нематод, серед яких 23 роди відмічені як злісні паразити лісових насаджень. Більш детально обстежені лісові розсадники Європейської частини Росії, Приуралля, Південного Уралу та Далекого Сходу. На хвойних породах лісових розсадників у Європейській частині Росії виявлено 157 видів фітонематод. В інших досліджуваних зонах видовий склад фітогельмінтів менш різноманітний. В літературних джерелах наведено дані про шкідливість паразитичних видів нематод, яка проявляється як на рівні цілого організму (пригнічення росту надземної частини та кореня, пожовтіння листя), так і на рівні окремих органів (некрози, деформації).

Саме в необхідності проведення обстежень у лісових розсадниках на виявлення шкідливих видів нематод, розробці та впровадженні у виробництво захисних заходів полягає *актуальність досліджень з даного питання*. Із-за відсутності спеціалістів в галузі лісової гематології, дане питання дуже рідко потрапляє в поле зору науковців.

Збитки, яких завдають паразитичні нематоди лісовим та декоративним культурам у різних країнах світу, набувають все більших масштабів. Проте число видів паразитичних нематод в лісових угіддях значно менше, ніж в ґрунтах сільськогосподарського користування, оскільки тут відсутня сучасна культура агротехніки, яка сприяє накопиченню високих популяцій фітогельмінтів. За монокультури деревних порід популяції всього комплексу видів нематод досягають певного ґрунтово-біологічного балансу, що й стримує розмноження паразитичних видів нематод. Саме цим фактором зумовлена затримка росту лісових насаджень, на сільськогосподарських угіддях, покинутих через погіршення родючості ґрунту, викликаного різними ґрунтовими патогенами в тому числі й нематодами. На таких

площах повної загибелі лісових насаджень відмічено не було, але затримку росту та в'янення окремих дерев внаслідок паразитування нематод в ряді штатів США спостерігали досить часто [10].

Існує багато даних вітчизняних та зарубіжних авторів відносно різних видів гельмінтів, які безпосередньо або частково пов'язані з кореневою системою дерев. Всі вони свідчать, що паразитичні нематоди можуть бути причиною зниження товарної цінності деревних порід, особливо посадкового матеріалу.

Шкоду, якої завдають нематоди деревам в лісових насадженнях та природних лісах, оцінити досить складно, оскільки живлячись клітинами молодих коренів, вони спричиняють щорічно лише часткову їх загибель. Симптоми нематодних пошкоджень в цих випадках зовсім не схожі з симптомами, які викликають ряд інших патогенних організмів (гриби, бактерії, шкідливі комахи), коли за досить короткий проміжок часу може загинути все дерево або цілі плантації лісонасаджень [7].

Взагалі на дорослих деревах візуально помітити пошкодження, спричинені нематодами, можна лише при дії даного патогена протягом років. Проте, в лісових екосистемах спостерігається надзвичайно висока щільність нематодних популяцій і за наявності паразитичних видів вони здатні заподіяти значної шкоди. Біохімічні зміни, що відбуваються в тканинах рослин під дією фітогельмінтів можуть сприяти заселенню їх сапрфітними грибами. Під дією ферментів, які виділяють нематоди, накопичуються амінокислоти, потрібні для розвитку грибів [6].

Саме такі процеси спостерігаються в лісових біоценозах різних країн. Так, на Кубі 17 видів фітопаразитичних нематод, які відносяться до 11-ти родів і які були виявлені при обстеженні 13-ти деревних порід, викликали некрози, деформацію кореневої системи та пригнічення розвитку дерев [4].

Затримка росту різних видів сосни внаслідок паразитування нематод *Criconema* sp., *Heterodera* sp., *Trichodorus* та *Tylenchorhynchus* sp. спостерігалась в лісах штату Айдахо (США). В штатах Алабама, Джорджія, Північна Кароліна та інших ріст сосни короткохвойної (*Picea mhinata*) пригнічували нематоди *Hemicycliophora vicina* та *Xiphinema omericanum* [5].

Вивчення в умовах мікроділянкового дослідження шкідливості 4-х видів фітогельмінтів на хвойних та декоративних деревних рослинах показало, що *Meloidogyne arenaria* викликала сильну затримку росту падуба, на самшиті ознаки загального пригнічення були менш помітні. Самшит і два види ялівця в значній мірі потерпали від зараження *Pratylenchus vulnus*. Вихідна чисельність популяції нематод (0,5 особин/см<sup>3</sup> *Criconemella xenoplax*; 3,3 особин/см<sup>3</sup> *Tylenchorhynchus claytoni* та 4,3 особин/см<sup>3</sup> ґрунту *Pratylenchus vulnus*) не була достатньою для прояву ознак пригнічення у інших досліджуваних рослин [2].

Шкідливість паразитичних нематод на деревних породах здійснюється кількома шляхами: 1) безпосереднє ураження коренів деревних порід, їх механічне пошкодження та фізіологічні зміни в тканинах коренів; 2) заселення в корені рослин грибної і бактеріальної інфекції; 3) перенесення збудників вірусних хвороб; 4) руйнування мікоризи деревних порід.

За даними зарубіжних авторів, відпад сіянців хвойних порід у лісових розсадниках внаслідок паразитування на їх коренях нематод у середньому становить 20%, а в деяких випадках - 50% і навіть 100%. Рослини, що були пригнічені, але вижили, давали річний приріст вдвічі менший, ніж здорові, і втрачали свої товарні якості [3].

Існує кілька думок щодо характеру взаємодії між нематодами та грибами за сумісного паразитування і найпоширеніша - що механічне пошкодження коренів нематодами сприяє проникненню грибів (*Fusarium* spp., *Altemaria* spp. та інші). Крім того відомо, що паразитичні нематоди переносять на собі спори та часточки міцелію і, проникаючи в рослину, інокують її грибами. Пратиленхи та дитиленхи вважаються перфораторами та інокуляторами різних грибів (пітіум, фітофтора, ризоктонія та ін.) і ураження рослин кореневими гнилями. Такі види ґрунтових грибів, як *Pithium*, *Curvularia*, *Botrytis*, *Trichoderma* та інші, за наявності ендopаразитичних нематод підсилюють свою патогенність [5].

Взаємовідносини між грибами та фітонематодами на деревних рослинах багатопланові, проте ще недостатньо вивчені. Умовно їх можна розподілити між двома напрямками: 1) паразитичні нематоди відкривають ворота для проникнення грибів; 2) мікогельмінти живляться грибами, які викликають хвороби кореневої системи. Перший напрям зводиться до підсилюючої дії нематод в процесах патогенезу рослин, а другий - до їх позитивної дії, внаслідок якої зменшується чисельність патогенних грибів [1].

Взаємовідносини між нематодами і мікоризоутворюючими грибами багатогранні і визначаються як видом нематод, так і видом грибів. Відомо, що сапрфітні нематоди розносять спори та кусочки міцелію і цим самим сприяють перезараженню коренів мікоризоутворюючими грибами. В той же час нематоди мікогельмінти живляться міцелієм мікоризоутворюючих грибів і впливають на них негативно.

У вивченні комплексу нематод ризосфери лісових порід питання характеру їх взаємодії з мікоризою поставало в центрі уваги багатьох дослідників. Проте немає єдиної думки, яка б давала на це питання вичерпну відповідь. Більшість спостережень свідчить, що характер взаємодії мікоризоутворюючих грибів з фітонематодами визначається типом живлення та належністю останніх до певної екотрофічної групи.

Таким чином, наявність високої чисельності паразитичних нематод і мікогельмінтів негативно впливає на ріст і розвиток сіянців деревних рослин в розсадниках, що доведено дослідженнями в зарубіжних країнах. Паразитичні нематоди живляться на кореневій системі рослин, пошкоджуючи її механічно і фізіологічно, а мікогельмінти руйнують мікоризу. Разом вони перешкоджають надходженню в рослину поживних речовин і цим самим викликають затримку їх росту і розвитку. Окрім цього, нематоди разом з іншими патогенами спричиняють некроз коренів та утворення кореневої гнилі, частина із них є переносниками вірусів, які викликають різноманітні захворювання. Враховуючи вищесказане, можна зробити висновок, що проведення обстежень у лісових розсадниках на наявність шкідливих видів нематод, розробка та впровадження у виробництво захисних протинематодних заходів є нагальною проблемою сьогодення.

#### Список використаних джерел

1. Abelleria A., Mansilla J.P., Arias M. Xiphinema coxi europium Sturchan asociado a danos en viveros de coníferas en Galicia // Bol. sanid. veg. Plagas. - 1996. - Vol. 22, № 3. - P. 551 - 556.
2. De Goede R.G. Effects of sod-cutting on the nematode community of sa Scots pine forest // Nematologica. - 1995. - 41, № 3. С. 294-295.
3. Hanel L. Comparison of soil nematode communities in tree forest types on sand and clay coal-mining dumps in Germany and Czech Republic // Helminthologia. -2003.40, №4. -S. 237-243.
4. Mascara A.M. Nematodos asociados a plants forestales en Portugal. «Bol. sanind. veg. (Plagas)», 1988, 14, № 2. - С. 185 - 225.
5. Sohlenius B. Fluctuations of nematode populations in pine forest soil. Influence by clear-cutting // Fundam. and Appl. Nematol. - 1997. - 20, № 2. -С. 103-114.
6. Гончаренко Н.А. Патогенні гриби та паразитичні нематоди // Захист рослин. - 1998.-№ 5. - С. 14.
7. Губина В.Г. Нематоды хвойных пород / В.Г. Губина. - М.: Изд-во. Наука, 1980.- 191с.
8. Кактыня Дз. К. Некоторые данные о нематодах почвы и растений Эстонской ССР // Фаунист.зам.общ. естествоисп. АН Эст. ССР, Тарту, 1959.1 (1): С. 19-22.
9. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии. - М., 1962 - Т.1. - 480 с.
10. Тейлор Дж. Болезни растений. - М., 1956. - 826с.

УДК: 632.5

### ВОВЧОК СОНЯШНИКОВИЙ (*OROBANCHE CUMANANA* L.) – ЗАГРОЗА ДЛЯ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ

Рябчун В., студ. гр. А-141

Науковий керівник: Круподеря Ю. О., к.с.-г.н.

Соняшник в Україні – одна з найбільш економічно вигідних сільськогосподарських культур. Свідченням цього є значні площі його посівів – понад 3 млн. га, що територіально розміщені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. В Україні промислові посіви соняшнику розміщено в Степу та Центральному й Південно-Східному Лісостепу, де агрокліматичні умови найсприятливіші для вирощування добрих урожаїв повноцінного насіння культури. Проте зміна кліматичних умов (відчутне потепління) дозволила значно зсунути посіви й у північні та західні частини країни.

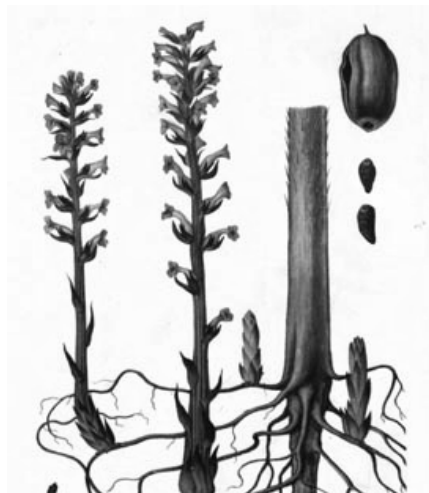


Рис. 1. Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumanana* Wallr.)

З моменту збільшення попиту на соняшник та розширення посівних площ під ним, погіршився і фітосанітарний стан полів, що в подальшому спричиняє недобір урожаю та погіршення його якості.

На сьогодні залишається актуальним питання одержання високих і сталих урожаїв цієї культури. Попри широкий асортимент сортів і гібридів, адаптованих до різних умов вирощування, одним із головних факторів, що знижує продуктивний потенціал соняшнику, є шкідливі організми, зокрема бур'яни. Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumanana*) є одним з найшкідливіших і високошкодочинних бур'янів соняшнику.

Перші свідчення про шкідливість вовчка, а також успіхи в галузі народної селекції, що були реалізовані створенням стійких до паразита сортів, датовані 1907 роком. 1912 рік є початком офіційно визнаної наукової селекції соняшнику, яка

пов'язана з ім'ям всесвітньо відомого російського селекціонера, батька культурного соняшника, академіка В. Пустовойта [1].

Вовчок соняшниковий (*Orobancha cumana* Wallr.) паразитує на цій культурі майже в усіх районах вирощування. Відомо вісім фізіологічних рас соняшникового вовчка, які різняться за здатністю уражувати різні генотипи соняшнику (А – 1882, В – 1925, С – 1960-х, D – 1990-х, Е – 1990-х, F – 1995, G – 2004, H – 2004). В Україні, за даними науковців, поширені п'ять-шість рас паразита (А, В, С, D, Е, F). Останні раси вовчка з'являються за більш короткий строк та швидше розповсюджуються. Селекціонери світу не встигають виводити сорти та гібриди, стійкі до всіх рас вовчка. Окрім соняшнику, *Orobancha cumana* може паразитувати на тютюні, томатах, картоплі, сафлорі, полину, на інших рослинах [1, 2]. Тому вкрай важливо дотримуватися основних принципів чергування полів у сівозміні.

Паразит позбавлений хлорофілу й не здатний до самостійного способу життя. Він має м'ясисте стебло, потовщене біля основи. На стеблі є лусочкоподібні листочки, які чергуються, а закінчується стебло квітконосом - колосом. Квітки великі, фіолетового кольору, зібрані в колоски. Блюдце- або дзвоникоподібна чашечка квітки залишається на плодах. Найчастіше вони самозапилюються (72 %), якщо не відбулося перехресне запилення за допомогою вовчкової мухи фітомізи – *Phytomyza orobanchia* – і джмелів (28 %). Плід - двостулкова коробочка, в якій утворюється до двох тисяч насінин. Вони дуже дрібні й легкі. На кожному квітконосі стебла є близько 40 коробочок. Так кожна рослина може утворювати 50-100 тисяч насінин. [3, 4]

Насіння вовчка переноситься вітром, дощем, комахами, тваринами та іншими способами на великі відстані. Здатність до проростання насіння в ґрунті може зберігатися протягом десяти років. Проростає насіння паразита під впливом корневих виділень рослини-живителя, слабнокислої реакції ґрунту за його вологості 70-85 % і температури 16...25°C. За температури нижче 10°C і вище 35°C насіння не проростає. Не проростає і з глибини більше 15 см.

При проростанні із зародка розвивається злегка звивистий ниткоподібний паросток, який присмокується до кореня соняшника, а потім у цьому місці потовщується. Через деякий час у сосочках розвиваються судини, що зливаються із судинами кореня соняшника. Із зовнішньої сторони потовщення з'являється брунька, густо покрита лусочками, з якої розвивається стебло. При сильному засміченні орного шару насінням вовчка кількість його стебел на одній рослині може становити 200 і більше [3].

Проростаючи на коренях соняшнику, вовчок відбирає у нього воду та поживні речовини. Уражені рослини пригнічені й слабо розвиваються, утворюючи значно менші кошики. Це, в свою чергу, призводить до утворення плоского насіння з низьким вмістом жиру. Урожай насіння з таких рослин може знизитися на 30-70 % залежно від ступеня ураженості. Так, за даними В. Петренкової, О. Кривошеєвої, І. Боровської та інших вчених Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН [5], за наявності 30 квітконосів на рослині врожай насіння соняшнику знижується всемеро, а за 60 і більше – його майже немає. До того ж, ці рослини ослаблені й сприйнятливіші до хвороб, зокрема білої гнилі та іржі.

У стійких до вовчка гібридів соняшнику на місці його проникнення в корінь рослини-хазяїна утворюється здуття, що перешкоджають подальшому розвитку паразита. У гібридів, що уражаються, таких здуттів не буває [2].

На даний час актуальними є два глобальних напрямки боротьби з даним паразитом: генетичний та хімічний контроль. Перспективний напрямок хімічного контролю – стимулятори проростання. Оскільки проростання насіння вовчка індукуються корневими виділеннями соняшника, то синтезуються їх аналоги. Після обробки насіння вовчка проростає і гине, так як відсутня рослина-господар.

Окремо слід сказати про біологічний метод. Досить ефективним є використання мухи фітомізи (*Phytomyza orobanchia*). Ця комаха живиться лише насінням паразита, виїдаючи його повністю. У біоценозах чисельність фітомізи незначна, тому розроблено методику вирощування мухи в природних умовах і застосування її на полях. Нажаль, в умовах сьогодення, біологічний метод майже не застосовується [3].

#### **До засобів захисту від вовчка відносяться:**

- правильний обробіток ґрунту;
- дотримання сівозміни (повернення соняшника через 6-7 років);
- використання провокаційних посівів льону, сої, що стимулюють проростання насіння вовчка, але які не уражуються ним;
- використання мушки-фітомізи (*Phytomyza orobanchia*), личинки якої харчуються насінням вовчка;
- використання зараження грибами роду *Фузаріум* (*Fusarium orobanche*);
- посів соняшнику, не стійкого до вовчка, а потім його викіс через 35-40 днів після сходів (силос, сидерат).
- використання стійких до рас вовчка сортів та гібридів соняшника;
- використання гербіцидів, що здатні боротися з вовчком;
- впровадження технології Євро-Лайтнінг® та виробничої системи CLEARFIELD® [4].

Система виробництва CLEARFIELD® — це унікальна комбінація гербіциду Євро-Лайтнінг® та високоврожайних гібридів, стійких до цього гербіциду. Цей гербіцид має системну та ґрунтову дію на однорічні дводольні та злакові, а також на деякі багаторічні бур'яни. Євро-Лайтнінг® в системі виробництва CLEARFIELD® – це унікальна можливість знищення широкого спектру бур'янів за допомогою післясходового внесення гербіциду з гнучкими строками застосування. Стійкість гібридів соняшнику, що

використовуються в системах виробництва CLEARFIELD®, була отримана традиційним способом селекції, без застосування генної інженерії.

Вогнища зараження *O. citri* виявлені вже у всіх районах вирощування сояшника. Кваліфіковану допомогу в проведенні обстежень посівів сояшнику та інших сільськогосподарських рослин на виявлення шкідників, хвороб і бур'янів і в розробці рекомендацій щодо їхнього захисту надають спеціалісти державних інспекцій захисту рослин обласного й районного рівнів.

Сьогодні в Україні до районування допускаються лише ті сорти та гібриди сояшника, які проявляють стійкість до існуючих рас вовчка. Наприклад НК Тристан, НК Неома, Санай, Далія, Орфей, Тунка, Аракар, Фрагмент та ін..

Отже, якщо сьогодні не вжити заходів з локалізації вогнищ і спрямованої боротьби із вовчком сояшниковим, то найближчим часом багато регіонів змушені будуть суттєво зменшити обсяги або взагалі припинити вирощування цієї культури. Вчасно та якісно проведені захисні заходи уможливають отримання високого врожаю належної якості. Слід пам'ятати, що тільки комплексне та доброякісне виконання технологічних процесів вирощування сільськогосподарських культур є запорукою отримання сталих високих урожаїв, збереження та відтворення родючості ґрунту, підтримання екобіогеоценозу.

#### Список використаних джерел

1. Бурлов В. Вовчок - загроза товарному виробництву насіння сояшника / В. Бурлов. // Пропозиція. – 2013. – №2. – С. 24–26.
2. Танчик С. П. Агрофітоценоз сояшнику без зайвих конкурентів / С. П. Танчик. // Пропозиція. – 2011. – №3. – С. 16–17.
3. Довгань С. Вовчок сояшниковий [Електронний ресурс] / С. Довгань, Г. Козак // Пропозиція. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <http://propozitsiya.com/ua/vovchok-sonyashnikoviy>.
4. Вовчок сояшниковий. // BASF. – 2016. – С. 30–33.
5. Хвороби та шкідники сояшнику / В.П. Петренко, О.В. Кривошеєва, Т.Ю. Маркова, І.Ю. Боровська ; Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН- Х. : [б. в.], 2005. - 40 с.

УДК 635.21:631.52.75

## НОВИНКА В СЕЛЕКЦІЇ – КАРТОПЛЯ З КОЛЬОРОВИМ М'ЯКУШЕМ БУЛЬБ

Солдатенко А. В., студ. гр. А-141

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Картоплю споживають понад 3 млрд. населення планети і вирощують її в 150 країнах світу. Ареал її вирощування простягається від приполярної Фінляндії до високогір'я Екватору і Кенії. За прогнозом ріст світового виробництва цієї культури до 2020 р. становитиме 40 %.

В Україні картопля має велике різностороннє значення, її використовують як харчову, технічну і кормову культуру. У бульбах міститься близько 25 % сухої речовини, зокрема: крохмалю – 12-22 %; білка – 1,4-3 і зольних речовин – 0,8-1%. До її складу входять різноманітні вітаміни (С, В, К) і каротиноїди [1].

За обсягом виробництва картопля займає третє місце у світі після пшениці, кукурудзи, і перше – серед незернових культур. Загальна площа земель у світі, зайнятих під картоплю, становить 19 мільйонів гектарів, а щорічний урожай – приблизно 330 мільйонів тонн[2].

Завдяки генетичному різноманіттю картоплі у світі починає розвиватися новий напрям селекції цієї культури – створення дієтичних, спеціальних сортів для підтримки і поліпшення здоров'я людини, захисту від хвороб.[3] Переважна більшість загальновідомих сортів картоплі мала білий або жовтий колір. Але завдяки праці селекціонерів, око споживачів може милуватися новими відтінками кольорів, таких як фіолетовий, малиновий, червоно-рожевий колір бульб і м'якуша.

На початку ХХ ст. Р. Саламан [4] установив 3 незалежних чинники забарвлення бульб: ген R – для червоного забарвлення, P – синього і D – білого. Генотипи PD – сині, R D- червоні. Пізніше він знайшов ген E, який контролює тільки забарвлення вічок. Повніше вивчили це питання Т. В. Асеєва і Н. В. Ніколаєва[5,6]. Вони встановили, що забарвлення бульб і квітів визначають гени основи і проявлення. Гени основи – це P і R, які контролюють антоціанове забарвлення всіх частин рослини, і то лише за наявності генів проявлення: D – для бульб, E – вічок, F і S – квіток.

Отже, забарвлення бульб визначають такі гени: RD – червоно фіолетові бульби з незабарвленими вічками (Серпанок, Bella Rossa), RE – червоно фіолетові бульби із забарвленими вічками (Світанок кийвський, Надійна, Довіра), PD - синьо-фіолетові бульби з незабарвленими вічками (Волинська синя – УМО 101170), PE – синьо-фіолетові бульби із забарвленими вічками( Синєглазка – УМО 100503, Циганка)[7].

За даними Ч. Брауна[8] створення гібридів з високим вмістом антиоксидантів і каротиноїдів не складне завдання для селекціонера. Він установив, що для створення гібридів з бажаним забарвленням м'якоті бульб потрібно тетраплоїдні форми південноамериканських культурних видів з антоціановим забарвленням м'якуша і шкірки та селекційних сортів *S. tuberosum*[8]. Таким чином у кольоровій картоплі міститься багато

антиоксидантів і антоціанів. Ці речовини, що перешкоджають розвитку різних захворювань і злоякісних пухлин, людина отримує тільки з їжею.

За даними інших дослідників, у картоплі із забарвленим м'якушем міститься таких антиоксидантів, як зеаксантин і лютеїн у 4 рази більше, ніж у бульбах з білим або жовтим м'якушем. У бульбах з фіолетовим м'якушем антиоксиданта здатність у 6 – 7 рази більша, і навіть більша ніж у моркви, цибулі, білого перцю. Саме завдяки цій властивості картоплі з кольоровим забарвленням м'якуша можна зміцнювати здоров'я людей[8].

Нині у багатьох країнах картопля з кольоровим забарвленням м'якуша користується високим попитом. У США картоплепереробні заводи вже виробляють продукти із кольорової картоплі (салати, чіпси). Найбільшим попитом у населення користуються сорти Kongo, Baue Hindelblank, All Blue, Red Pearl, Purple Peruvian, Alaska Sweetheart, Cranberry Ped[9].

Бульби, багаті на пігмент антоціан, зберігають колір навіть після теплової обробки. Пігмент, як вважається, є сильним антиоксидантом і оздоровлює кровоносну систему. Саме споживання бульб картоплі із насиченим фіолетовим і червоним забарвленням м'якуша значно знижує рівень цукру в крові.

Крім властивостей, що є у традиційної картоплі, кольорова картопля має низку інших переваг. Так, Gogu Valley (з червоно-рожевою шкіркою і білим м'якушем), Juice Valley (з малиновою шкіркою і білим м'якушем), Purple Valley (з фіолетовою шкіркою і меланжевим м'якушем) вживають у сирому вигляді, а їх сік має антибактеріальну властивість. Його п'ють за деяких захворювань шлунка і кишківника, а також використовують для приготування мила. Картопля Golden Valley (зі світло-коричневою шкіркою і ясно жовтим м'якушем), Dasom Valley (зі світло-коричневою шкіркою і білим м'якушем) і Bora Valley (з повністю темно-фіолетовими бульбами) рекомендується людям з поганим травленням або зайвою вагою[9].

В Українській селекції Інститутом картоплярства виведені такі сорти: Хортиця (червоне забарвлення м'якуша та шкірки бульби), Солоха (фіолетова шкірка та синє забарвлення м'якуша бульби).

Установлено, що деякі сорти картоплі з червоним м'якушем можуть бути успішно використані як сировина для виробництва харчових барвників. Страви з кольорової картоплі – такі самі, як і з картоплі з білим, кремовим або жовтим м'якушем[9].

Таким чином, готувати страви з кольорових бульб дуже корисні. Бульба має зміцнювальні властивості для здоров'я людини, маючи антиоксиданти (зеаксантин, лютеїн) у 4 рази більше ніж у звичайної. На смак ця картопля просто чудова і аж ніяк не генно-модифікований сорт. Вміст крохмалю в нових сортах картоплі високий, смакові якості проявляються особливо добре при смаженні.

#### Список використаних джерел

1. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі/ А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мицько. – К.: Довіра, 1998. – 336 с.
2. Гаммінк Г. Практичний посібник з успішного картоплярства «Сигнал картоплі»/ Г. Гаммінк, Л. Кіс ван – К.: Поліглот, 2013. – 6-7 с.
3. Киру С. Д. Генетические ресурсы картофеля для новых направлений селекции/ С. Д. Киру// Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства: матер. Науч.-практ. Конф. и коорд. сов. – М., 2008. – С. 49-56.
4. Breeding Studies in Potatoes Containing High Concentrations of Anthocyanins/ C. R. Brown, R. Wrolstad, R. Durst et al.// Amer. J. of Potato Res. – 2003. – V.80. – P.241 – 250.
5. Salaman R. N. Male – sterility in potatoes/ R. N. Salaman// J. Linn. Soc. – London, 1910. – P. 177.
6. Асеева Т. В. Генетическая природа окраски клубней, ростков и цветков у картофеля/ Т. В. Асеева, Н. В. Николаева// Тр. НИИ картофеля. – 1935. – Вып. 9. – с. 107.
7. Асеева Т. В. Генетика картофеля/ Т. В. Асеева// Картофель. – М., 1937. – с. 139-165.
8. Костина Л. И. Картофель/ Л. И. Костина, Л. В. Королева// Идентифицированный генофонд растений и селекция: тр. посв. 110-летию Всерос. ин-та растениеводства им. Н. В. Вавилова. – СПб., 2005. – с. 881 – 885.
9. Створення сортів картоплі з кольоровим м'якушем бульб/ А. А. Бондарчук, М.М. Фурдига, Л. М. Чередниченко. – Вісник аграрної науки, - № 7, - 2017; - с. 36 - 40.

УДК 631.533.3

## ВИРОЩУВАННЯ ЧАСНИКУ З ПОВІТРЯНИХ ЦИБУЛИН

Ткаченко М. Г., Солдатенко А. В. студ. гр. А-141

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Часник (*Allium sativum* L.) — дворічна трав'яниста рослина родини цибулинних. Батьківщиною часнику вважають гірські і передгірні райони Середньої Азії, де він з'явився ще 5000 років тому і поширився у Єгипет, Західну і Центральну Європу. Часник – холодо- і зимостійка (озимі форми) культура, в Україні вирощується повсюдно.

Вирощування часнику з повітряних цибулин передбачає використання в якості насіння часнику повітряних бульбочок і вирощування товарного часнику з однозубок дозволяє оздоровити часник і відповідно підвищити врожайність.[1,2]

Насіння часнику – хоч ми і користуємося цим терміном, але часник насіння не формує (крім дикорослого). Однак для простоти в спілкуванні посадковий матеріал часнику (повітряні цибулини, однозубки і зубки) називають насінням часнику.

Насінневий матеріал однозубок більш зимостійкий, стійкий до ураження хворобами і має більш врожайні покоління у порівнянні з потомством, яке отримують з зубків. Як відомо, повітряні цибулини в основному мають розмір зерна вівса або ячменю. Рідше вони злегка овальні або майже круглі і за формою нагадують горошину. В різних сортах їх форма і розмір неоднакові.

**Коли збирати повітряні цибулини часнику.** Повітряні цибулини на насіння збирають, коли суцвіття повністю сформовано, а в 5-6% його спостерігається розтріскування чохликів. При цьому зріз проводять вище першого листка, залишаючи 30-35 см стрілки нижче суцвіття. На невеликих фермерських або насінневих присадибних ділянках для отримання якісних повітряних цибулин можна певну кількість рослин залишити з ними до прибирання.

Для сушіння рослини з повітряними цибулинами необхідно викласти окремо, підклавши відразу ж під суцвіття брезент, щоб не втратити найбільш цінні повітряні цибулини, які визрівають і обсипаються першими. Тут необхідно зазначити, що повітряні цибулини краще зберігаються в суцвітті, тому можна витрушувати їх перед самою підготовкою до сівби.[2]

**Які краще садити повітряні цибулини часнику.** Повітряні цибулини часнику сортують на зерноочисних машинах. Для сівби беруть велику і середню фракції діаметром 3-5 мм і більше. Дуже дрібну викидають. Дрібну (2-3 мм) при необхідності (цінний сорт) висівають на окремій ділянці. З неї в перший рік формується дрібна нестандартна однозубка, яку повторно висаджують восени для отримання великої. При діаметрі повітряної бульбочки 5 і більше см – найкраще була структура врожаю, основну частину якого (72%) становила велика однозубка діаметром понад 1,5 см. Однозубок середнього розміру було тільки 20%, а дрібних – 2%.

Зменшення діаметра воздушки до 3,1-5,0 мм призвело до істотного зниження врожаю (10,5 ц / га), у той час як його структура залишилася досить стабільною. Істотне зниження врожаю і погіршення його структури отримано при сівбі повітряних цибулин діаметром 2,0-3,0 мм. Тут, крім різкого зниження врожаю (7,4 ц / га), спостерігали суттєве погіршення структури у бік збільшення дрібної фракції однозубок до 54%.

Можна вважати, що для промислового вирощування часнику на великих площах найкраще підходять повітряні цибулини діаметром більше 5,0 мм, а також 3,1-5,0 мм.

**Строки і способи посіву повітряних цибулинок, догляд, прибирання однозубки.** Для вирощування однозубки з повітряних бульбочок часнику необхідно відводити високородючих і чисті від бур'янів площі. Обробка ґрунту та удобрення такі ж, як при товарних посівах часнику. Площу перед посівом добре вирівнюють. Садити повітряну цибулину (бульбочки) часнику необхідно: восени та весною. На великих площах повітряну цибулину можна висівати широкосмуговим способом з відстанню між рядами 45 см і шириною смуги 6-8 см та стрічковим способом з міжряддями 60-70 см за розміщенням у стрічці 6-12 рядків з відстанню між ними 7-15-20 см.

Норма висіву залежить від способу сівби, так і від розміру повітряної цибулини. При посіві повітряної цибулини діаметром 3-5 мм необхідний обсяг становить 100-200 кг / га, а з діаметром понад 5 мм підвищується до 300-500 кг. Оптимальна глибина загортання: для дрібної фракції – 3,0 см; для великої – до 4,0-5,0 см.

Дуже ефективно мульчування рядків торфом або перегноем шаром 2-3 см. [1]

Догляд за посівами полягає в розпушуванні міжрядь і знищенні бур'янів. Навесні на великих площах посіви боронують. Ефективним заходом є підживлення. На невеликих площах бажано у друге підживлення внести деревну золу з розрахунку приблизно 5-6 стаканів на 10 м<sup>2</sup>. [1,3]

Поливи посівів повітряної цибулини також є ефективними, особливо в травні при відсутності дощів – необхідно виконати 1-2 поливи. [2,3]

Термін збирання збігається з початком пожовтіння кінчиків листя і початком вилягання пера. Запізнюватися із збиранням не можна, так як листя однозубки дуже швидко засихають і відмирають, а цибулина самозаглиблюється в ґрунт, що значно ускладнює вибирання однозубок і призводить до суттєвих втрат врожаю. Перед початком збирання на великих площах кореневу систему підрізають зазвичай скобами, а рослини вибирають з ґрунту вручну і викладають в рядки для просушування. На невеликих ділянках однозубок неглибоко підкопують лопатами, вибирають з ґрунту і викладають в рядки, як цибулю-сіянку, бажано до повної просушки.

Післязбиральна доробка однозубки включає досушку яку проводять у дощову погоду під навісом, на горіщі або під плівкою на дугах. У добре висушених однозубках відминають стеблинку-перо, обрізають корені, злегка очищують від землі, сортують за розмірами і закладають на зберігання у сухому, добре провітрюваному приміщенні, бажано темному.

Отже, вирощування часнику з повітряних цибулин (бульбочок) - важливий прийом прискореного розмноження і оздоровлення посадкового матеріалу. Насінневий матеріал однозубок більш зимостійкий, стійкий до ураження хворобами і має більш врожайні покоління у порівнянні з потомством, яке отримують з зубків. Збудники хвороб часнику знаходяться в ґрунті і при розмноженні зубками переносяться на нове місце разом з ними. Бульбочки, не стикаючись з ґрунтом і не є носіями інфекції.



#### Список використаних джерел

1. Вплив оздоровлення повітряної цибулини стрілкового часнику на врожай та якість однозубки / Л. П. Лішак, Н. І. Ковальчук, І. О. Лішак // Вісник Уманського державного аграрного університету. – 2003. – с. 982–987.
2. Лішак Л. Використання повітряних цибулинок в комбінованій системі первинного насінництва стрілкового часнику / Л. Лішак, Н. Ковальчук // Вісник Львівського державного аграрного університету : Агрономія. – 2002 – № 6 – С. 170–176.
3. Снітинський В. В. Часник на фермерському полі та присадибній ділянці / В. В. Снітинський, Л. П. Лішак, Н. І. Ковальчук, І. О. Лішак. – Львів: Український бестселер, 2010 – 110 с.

УДК 631.544

## ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД ШКІДНИКІВ

Фатєєва А. І., студ. гр. А-141

Науковий керівник: Селінний М. М., к.е.н., доцент

Інтегрований захист ріпаку від шкідників ґрунтується на засадах сталого розвитку сільського господарства та поєднує кращі заходи для підтримки здоров'я рослин і запобіганню втрат врожаю. Боротьба зі шкідниками передбачає застосування комплексу найефективніших у конкретних умовах заходів: агротехнічних, біологічних та хімічних. Це означає вибір найбільш екологічно безпечного та економічно доцільного методу боротьби зі шкідливими організмами [1].

На ріпаку зустрічаються більш як 50 видів шкідників і, в разі відсутності боротьби з ними втрачають врожай насіння можуть досягати 30 і більше відсотків. Фітофаги наносять шкоду ріпаку протягом всієї вегетації рослин [2].

Комплекс фітофагів умовно можна розподілити на шість основних еколого-економічних груп: першу групу складають ті, що пошкоджують лише листя, другу представляють шкідники бутонів і суцвіть, третю – шкідники стебла та пагонів, четверту – шкідники стручків, п'яту група сисних шкідників, які однаково пошкоджують усі вегетаційні органи, шосту групу представляють шкідники, що пошкоджують насіння ріпаку озимого в період зберігання [4].

При вирощуванні ріпаку важливим є правильний вибір попередника, максимально допустима частка її у сівозміні, витримка паузи в його вирощуванні, дотримання просторової ізоляції між капустяними культурами і полями торішніх посівів (0,5–1,0 км) [3].

Кращими попередниками можна вважати ранню картоплю і кукурудзу на зеленому кормі, під які вносили гній, льон, озимі після багаторічних трав, однорічні злаково-бобові сумішки, а також багаторічні бобові трави на один укіс. [3]

Надзвичайно важливою ознакою сорту (гібриду) є стійкість проти шкідливих організмів. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2015 р., знаходиться 192 сорти ріпаку озимого, з яких переважна більшість (152 сорти) – іноземної селекції та 40 сортів (21%) – української, запропоновано 32 нових сорти ріпаку озимого, 9 з яких рекомендовано для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України [4].

Вся система обробітку ґрунту під ріпак озимий перш за все направлена передусім на створення оптимального середовища для росту і розвитку рослин ріпаку, активізації корисної мікрофлори ґрунту, знищення бур'янів, розриву трофічних зв'язків у ланцюгах живлення ґрунтових і наземних фітофагів, механічного пошкодження та порушення умов їх розвитку, що в кінцевому результаті дасть змогу отримати максимальну продуктивність рослин.

Перед висіванням насіння обов'язково необхідно протруїти, наприклад препаратом: Чінук, 20% т.н.с. [3]

За досягнення економічного порогу шкідливості (хрестоцвіті блішки, ріпаковий листоїд – 3 жука /м<sup>2</sup>; ріпаковий пильщик – 2 личинки /м<sup>2</sup>; капустяна совка, білани – 2 гусениці /м<sup>2</sup>) посіви обприскують рекомендованими інсектицидами: Альфагард 100, к. е. – 0,15 л/га; Бульдок, к.е.- 0,3 л/га; Децис ф – Люкс, к.е. – 0,25 – 0,5 л/га та ін. [2]

Таким чином я дійшла до висновку, що ефективність заходів інтегрованого захисту ріпаку озимого, залежить від своєчасного виконання комплексу заходів: агротехнічних, біологічних та хімічних.

#### Список використаних джерел

1. Інтегрований захист ріпаку від шкідників / С.В. Ткачова. – Агрономія Сьогодні, - 2017 рік.
2. Шкідники на посівах озимого ріпаку / Н.М. Шахова, А.І. Шаповалов. – Аграрник, - №17, - 2011 рік, - 26 с.
3. Наукові основи промислового агропромисництва Чернігівської області / І.В. Гринник, А.Г. Бардаков, Ю.О. Бакун та ін. - Чернігів: РВК «Деснянська правда», 164-169 с.
4. Нові сорти ріпаку озимого в Україні / О. Жарова. – Пропозиція, - № 181, - 2015 рік, - 10 с.

## ОТРУЙНІ РОСЛИНИ УКРАЇНИ

Філіпенко А. О., студ. гр. ЛС-151, Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Лікарські рослини стали невід'ємною частиною нашого життя. Але існують і отруйні лікарські трави, які можуть завдати не тільки користь нашому організму, але і шкоду, навіть викликати в деяких випадках смерть [1]. Навіть існують популярні отруйні лікарські рослини, які використовуються не за прямим значенням.

Стародавні греки, пояснюючи дію лікарських рослин, наділяли їх іноді надприродною силою. По-давньогрецьки слово «фармакон» означає одночасно і отрута, і ліки, і чаклунство. Від цього ж слова наука про лікарські рослини зараз зветься фармакогнозією, про ліки взагалі - фармакологією. У різний час і в різних країнах з отруйних рослин готували зілля для злочинних цілей. «Підступні», «шкідливі», «рослини-вороги» - як тільки не називають ці рослини! Про багатьох з них з найдавніших часів було відомо також, що вони володіють чудовими цілющими властивостями, якщо їх приймати у малих дозах. Стародавні лікарі так і говорили, що отрута, уміло застосований, може служити ліками. Тільки російська медицина використовувала понад 160 видів отруйних рослин. Багато їх у медицині Індії, Тибету, Китаю, Африки, Америки [2]. В більшості своїй отрути лікують, якщо тільки знати, яким чином і в якій кількості їх застосовувати. Невеликі дози отрути містять знеболюючі, заспокійливі, загоюють рани ліки, ліки від інфекцій, хвороб серця, печінки, нирок.

В рослинному царстві вчені налічують 10 тисяч видів отруйних рослин, з яких в Україні росте до 250-300 видів [7,8]. Це дуже багато. Правда, більшість з них небезпечні не завжди, а лише в певні періоди свого розвитку.

Буває так, що одне і те ж рослина по-різному отруйна залежно від умов, у яких вона росте [3,4]. Більш отруйна рослина, яке виросло в тіні. Вранці в ньому більше отрути, ніж увечері або вночі. Залежить це і від складу ґрунту, її температури, вологості [5,6].

Отже, отруйні рослини — рослини, в яких містяться токсини та/або хімічні речовини, які являють собою серйозний ризик виникнення хвороби, травми або смерті у людей чи тварин. Дія отруйних рослин зумовлена вмістом у них різних отруйних речовин: *глюкозидів, ефірних олій, алкалоїдів, органічних кислот, смол, токсоеальбумінів* та інших хімічних сполук. Рослини, які містять такі речовини, викликають порушення серцевої діяльності, гноблення дихання, галюцинації, іноді смерть. Отруйні речовини (рослинні токсини, отрути рослин) можуть міститися у всій рослині загалом, або в різних її частинах — у *надземних*: листках, квітках, плодах, насінниках, корі, та *підземних*: кореневищах, коріннях, цибулинах, бульбах [9].

Слід звертати особливу увагу, що кількість діючих речовин, що містяться в лікарській рослині, в різні періоди росту і розвитку останнього буває неоднаково і коливається, тому час збирання лікарських рослин є небажаним і приурочується до моменту найбільшого вмісту в них діючих речовин. Так, якщо в справу йде вся рослина, її збирають на початку цвітіння; у такий же час збираються і рослини, від яких вживаються всі надземні частини - трава. Збір листя проводиться, як правило, перед цвітінням, за винятком "мати-й-мачухи" (*TUSSILAGO FARFARA L.*), яку заготовляють після цвітіння. Коріння, кореневища і бульби заготовляються восени, після припинення в рослині сокоруху, або раною весною до початку його. Насіння і плоди - у період їхнього повного дозрівання, за деякими винятками (наприклад, насіння болиголова крапчатого - *CONIUM MACULATUM L.* збираються ще зеленими). Нарешті, кора збирається весною під час сокоруху в рослині [9].

Збір надземних частин рослини, особливо квітів, повинен проводитися в суху погоду і по сходженні роси, так як тільки за цієї умови вдається при сушінні зберегти у частин рослини їх природний квітний оберіг від самонагрівання (процесів бактеріального і грибкового розкладання), результатом якого часто є втрата рослиною діючого початку.

Лікарські рослини при сушінні змінюються. Ще більшого измененню підвергаються вони при зберіганні, мало-помалу втрачаючи свої лікарські якості. Більшість рослин стає неякісними через кілька років, але деякі псується протягом року і стають непридатними до вживання. Наша фармакопея вимагає щорічного заготовлення свіжих матеріалів: Листя беладони, наперстянки, блекоти, дурману, суцвіт'я (шишок) хмелю, бульб аконіту болиголова, кореневищ папороті, рожков (грибниць) ріжків і насіння льону. Досить рідкісний приклад поліпшення якостей при збереженні представляє кора крушини, яка надається перевага дворічної збереження.

Для збереження добре висушеного матеріалу мають велике значення: місце зберігання і тара або упаковка. Найбільше треба остерігатися сирого приміщення і зберігання в закритому вигляді; збираючи вологу, заготовлений матеріал руйнується, змінюючись в кольорі, і отримує затхлий запах. В результаті діяльності, що потрапили на нього мікроорганізмів, зокрема плісневих грибків, прискорюється псування матеріалу. Приміщення повинне бути сухе, добре провітрюване, доступне частого огляду; тому під

комору чи склад лікарських рослин не можна відводити сарай або підвал. Хорошим складом може бути неопалювана кімната при житловому приміщенні.

Ті з рослинних лікарських матеріалів, які містять сильно ароматичні ефірні масла, повинні зберігатися в стороні від інших матеріалів. Всі отруйні лікарські трави повинні зберігатися безумовно в окремому приміщенні при повній гарантії неможливості змішування їх з іншими.

**Основні види отруйних рослин**, які використовують у народній медицині та для виготовлення ліків у фармацевтичній промисловості [9-12]:

- Дурман звичайний (*Datura stramonium* L.)
- Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.)
- Блекота чорна (*Hyoscyamus niger* L.)
- Беладонна звичайна (*Atropa belladonna* L.)
- Арніка гірська (*Arnica montana* L.)
- Пізнюцвіт осінній (*Colchicum autumnale* L.)
- Цикута отруйна (*Cicuta virosa* L.)
- Вовчі ягоди (*Daphne mezereum* L.)
- Болиголов плямистий (*Conium maculatum* L.)
- Борець або Аконіт (*Aconitum* L.)
- Берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.)
- Лобода біла (*Chenopodium album* L.)
- Чистотіл (*Chelidonium majus* L.)
- Жостір проносний (*Rhamnus cathartica* L.)
- Чемериця біла (*Veratrum album* L.)
- Конвалія травнева (*Convallaria majalis* L.)
- Жовтець їдкий (*Ranunculus acris* L.)
- Борщівник (*Heracleum* L.)
- Омела біла (*Viscum album* L.)
- Наперстянка великоквіткова (*Digitalis grandiflora* Mill.)
- Наперстянка пурпурова (*Digitalis purpurea* L.)

Таким чином, застосовуючи лікарські трави, зокрема отруйні на лікування, необхідно: точно визначити вид рослини при зборі сировини, точно витримуючи технологію збирання та зберігання рослинної сировини, дотримуватися дозування при виготовленні лікарської форми та прийомі ліків. Лише такий підхід забезпечить оптимальний ефект і безпеку лікування лікарськими травами.

#### Список використаних джерел

1. Баранчикова Л. Осторожно: ядовитые растения! //Биология в школе. - 2008. - № 6. - С. 51-57.
2. Измайлов И. Ядовитая эволюция: Отравление человека ядами, которые создала природа //Вокруг света. - 2005. - № 1. - С. 112-122
3. Лисайчук О. Небезпечні сусіди - отруйні рослини //Надзвичайна ситуація. - 2007. - № 5. - С. 62-63
4. Мироненко І. Небезпечні дарунки спекотного літа //Надзвичайна ситуація. - 2008. - № 7. - С. 52-54
5. Орлова Л. Ознайомлення з отруйними рослинами на уроках біології //Біологія і хімія в школі. - 2002. - № 3. - С. 16-19.
6. Усачев А. Обережно, можна отруїтись //Розкажіть онуку. - 2007. - № 7. - С. 124-125
7. Ченрищенко Н.Ю. Отруйні рослини й рослинні отрути //Біологія. - 2008. - № 12. - С. 10-18
8. Отруйні рослини України / [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://prirodaukraine.pp.ua/index.php/2011-11-06-14-57-01/2011-11-06-14-58-26/118-otruyni-roslyny-ukrayiny>
9. Носаль М.А. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі / Носаль М.А. – К.: Видавництво “Здоров’я”, 1964.
10. Пашинський В.Г. Лечение травами. Изд. 3-е, стереотипное. – Л.: «Наука», 1990. – 144 с.
11. Жигар М.П., Николайчук Л.В. Мир целебных корней. – Мн.: Ураджай, 1991. – 176 с.
12. Священник Александр Лазебный Целебные растения – Божий дар. – Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2006. – 544 с.

УДК 631.544

## ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА БОРОТЬБИ З КУКУРУДЗЯНИМ (СТЕБЛОВИМ) МЕТЕЛИКОМ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Цупиков В. О., студ. гр. А-141

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

За даними проведеного моніторингу спеціалістами територіальних органів Держпродспоживслужби, у посівах кукурудзи триває інтенсивний літ стебловий (кукурудзяного) метелика (*Ostrinia nubilalis* Hb.) та масове відкладання ним яєць (1-8 кладок на рослину). Останніми роками в Україні майже повсюдно фітофаг залишається потенційно небезпечним шкідником кукурудзи, осередково проса, сорго, хмелю, конопель та інших товстостеблових культур, бур'янів. В Україні шкідник розвивається в одному поколінні, лише в Степу буває часткове друге покоління [1].

Втрати врожаю зерна від фітофага – в середньому становлять 12-15 %, а в роки масового розмноження вони можуть сягати 25 % і більше.

В Україні зона значної шкодочинності стеблового метелика охоплює Лісостепову і північ Степової зони, найбільш шкодо чинний — у західному Лісостепу.

Латинська назва шкідника - *Ostrinia nubilalis*, відноситься до типу багатодіних шкідників, ряду лускокрилі — *Lepidoptera*, родини: вогнівки — *Pyraustidae*.

Фітофаг має такі стадії розвитку: яйце, личинка (гусениця), лялечка та імаго (доросла особина). Шкоди посівам завдають саме гусениці, які заселяють верхню та нижню частину рослини, вигризують у ній ходи з отворами. Характерною ознакою пошкоджень є бурувата мука, яка сиплеться з прогризених отворів. Нерідко пошкоджені стебла нахилиються і обломлюються.

Метелик розміром 26 – 32 мм. Передні крила самця бурувато-коричневі з широкою світлою зубчастою смугою вздовж зовнішнього краю і темною плямою біля середини переднього краю. У самки передні крила світліші, біло-жовті або світло-коричневі. Гусениця 20 – 25 мм, сіро-жовта з червоним відтінком і поздовжньою смугою на спині; голова і шиток бурі. Лялечка 18 – 20 мм, жовто-коричнева з чотирма гачкоподібними шпичками на кремастері.

Зимують гусениці в стеблах пошкоджених рослин, у середині травня — на початку червня заляльковуються. Літ метеликів, як правило, збігається в часі з початком викидання волотей кукурудзою. Самки відкладають яйця, розміщуючи їх купками по 15 – 20 штук, з нижнього боку листка; стадія яйця триває від 3 до 14 діб. Гусениці розселяються по рослині й у захищених місцях (у пазухах листка, під обгортками качана тощо), вгризаються в середину стебла, де живляться. Закінчивши живлення, вони залишаються в пошкодженому стеблі на зимівлю. На півдні частина гусениць першого покоління відразу заляльковується, і в серпні–вересні розвивається друге покоління [2].

Економічній поріг шкідливості становить: 1-2 гусениці на рослині у фазі 6-8 листочків або 18 % рослин з кладками яєць.

Обмеження розвитку шкідника забезпечує інтегрована система захисту рослин, яка включає в себе хімічні, біологічні та агротехнічні методи. Однак, найважливішою її ланкою є запобіжні заходи. Здійснення хімічних обробок проводиться лише по критеріях еколого-економічної доцільності. Оптиміальні рішення приймаються за результатами фітосанітарного моніторингу, який при інтегрованому захисті набуває обов'язковості.

В передпосівний період проти шкідника необхідно дотримуватися рекомендованого для зони чергування культур в сівозміні, виключати повторні посіви кукурудзи, вносити мінеральні та органічні добрива для підвищення стійкості рослин до шкідників та хвороб, виключати посів по пласту багаторічних трав протягом 3-х років.

Агротехнічні методи боротьби включають в себе глибоку зяблеву оранку з попередньою обробкою стерні бородами БДТ-7 або БДТ-10 та знищення товстостеблових бур'янів. Для запобігання зимівлі личинок кукурудзяного метелика в рослинних рештках при збиранні урожаю слід забезпечувати низький зріз стебел (не вище 10 см) [3].

Біологічний захист. Для обмеження шкідливості стеблового (кукурудзяного) метелика на початку та під час масового відкладання яєць слід проводити випуск трихограми з нормою 50-100 тис. самиць. Ураженість яєць кукурудзяного метелика трихограмою сягає 60-75 %. Випуск проводять у фазі викидання волоті у два строки: на початку і в період масового відкладання яєць шкідником. Норма внесення під час першого випуску становить 50 тис. самок/га; за другого – залежно від кількості яйцекладок на 100 рослин: до трьох – 50 тис./га, трьох-п'яти – 100, шести-восьми – 150, понад восьми – 200 тис.шт./га. За дотримання рекомендованої технології ефективність біометоду становить 80 % [4].

Хімічний захист застосовується за наявності понад 18 % рослин з яйцекладками або 6-8 % рослин з гусеницями стеблового метелика та бавовникової совки I-II віків. Посіви обприскують дозволеними до використання інсектицидами. Проводять обприскування посівів кукурудзи інсектицидами: Борей, КС (0,12-0,14 л/га); Децис ф-Люкс, к. е. (0,4-0,7 л/га); Карате Зеон 050 CS, мк. с. (0,2 л/га) або їх аналогами.



Захист кукурудзи від шкідника у період вегетації істотно обмежує розвиток таких хвороб, як фузаріозна, сіра та інші гнилі качанів, пухирчаста сажка, стеблові гнилі тощо. Адже збудники цих хвороб проникають у рослину через пошкодження внаслідок живлення комахою.

Такі підходи сприяють підвищенню ефективності захисних заходів і, як наслідок, підвищенню урожайності та покращанню якості продукції, а також поліпшенню екологічної ситуації, що відповідає потребам сучасності.

#### Список використаних джерел

1. Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів / <http://www.consumer.gov.ua>
2. Сільськогосподарська ентомологія: навчальний посібник / А. В. Дудник. — Миколаїв : МДАУ, 2011. — 389 с.
3. Косилович Г.О. Інтегрований захист рослин / Навчальний посібник. - Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.
4. Трихограмма в защите растений. Сборник. — М.: Агропромиздат, 1988.

УДК 632.937

## МІКРООРГАНІЗМИ ТА ЇХ РІЛЬ У ГРУНТОТВОРНОМУ ПРОЦЕСІ

Шумейко А. Г., студ. гр. АГ-161

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

Виятково важливе значення для процесів ґрунтоутворення мають *мікроорганізми* - їм належить основна роль у глибокому і повному руйнуванні органічних речовин, деяких первинних і вторинних мінералів. Кожному типу ґрунтів, кожній ґрунтовій відмінності властивий свій специфічний профільний розподіл мікроорганізмів [1].

При цьому чисельність мікроорганізмів, їх видовий склад відображають важливі властивості ґрунту. Основна маса мікроорганізмів зосереджена у межах верхніх 20 см товщі ґрунту. Біомаса грибів і бактерій в орному шарі ґрунту складає до 5 т/га.

Мікроорганізми беруть активну участь у процесі гумусоутворення, який за своєю природою біохімічний. Великий вплив мають мікроорганізми на склад ґрунтового повітря, на цикли перетворення азотовмісних сполук. Одна з важливих ланок у циклах перетворення азоту – фіксація його ґрунтовими мікроорганізмами [2]. Загальна планетарна продуктивність мікробної фіксації азоту складає від 270 до 330 млн. т/рік, із яких 160-170 млн. т/рік дає суша, 70-160 млн. т/рік – океан. Бобові культури за допомогою бульбочкових бактерій фіксують і накопичують у ґрунтах від 60 до 300 кг азоту на гектар у рік.

ґрунт є не лише місцем життя величезної кількості найрізноманітніших мікроорганізмів, а й продуктом їхньої життєдіяльності, у ґрунті мікроби знаходять всі умови для розвитку: вологу, поживні речовини, захист від згубної дії прямої сонячної радіації тощо. Завдяки цим сприятливим умовам кількість мікробів у ґрунтах величезна – від 200 млн. мікробів у 1 г глинистого ґрунту до п'яти і більше мільярдів у 1 г чорнозему [3].

Мікрофлора ґрунту дуже різноманітна. У її складі нітрифікуючі, азотфіксуючі, денітрифікуючі бактерії, сірко- і залізобактерії, цело-лозорозкладачі, різні пігментні бактерії, мікоплазми, актиноміцети, гриби, водорості, найпростіші тощо. Кількісний і якісний склад мікрофлори різних ґрунтів змінюється залежно від хімічного складу ґрунту, його фізичних властивостей, реакції середовища, вмісту в ньому повітря, вологи й поживних речовин. На склад і кількість мікробів у ґрунті істотно впливають кліматичні умови: пори року, методи обробітку ґрунту, характер рослинного покриву та багато інших факторів.

Серед усіх мікроорганізмів у ґрунті найбільше бактерій. Це — одноклітинні організми, розміри яких вимірюють мікронами. Кількість їх залежить від типу ґрунту, забезпечення його органічною речовиною, температури, реакції ґрунтового середовища, погодних умов, обробітку, внесення добрив, ступеня зволоження, характеру рослинності і фази розвитку рослин тощо.

Активну участь у ґрунтоутворних процесах і підвищенні родючості ґрунту беруть гриби, кількість і видовий склад яких залежать від умов процесу. Всі гриби — гетеротрофи і за допомогою своїх ферментів розкладають жири, вуглеводи, лігнін, білки та інші сполуки, які є в ґрунтах.

Крім бактерій і грибів, у ґрунті поширені актиноміцети, або променисті грибки. Ці мікроорганізми аеробні і займають проміжне місце між бактеріями та грибами. Актиноміцети характеризуються тим, що утворюють одноклітинний міцелій і виділяють у ґрунт леткі речовини, які надають йому специфічного запаху. Вони здебільшого аероби, активно мінералізують органічну речовину, особливо перегнійні сполуки [4].

Водорості мають властивість за допомогою сонячної енергії утворювати органічну речовину і нагромаджувати її в ґрунті. Окремі водорості, наприклад зелені, синьо-зелені і діамантові, добре розвиваються і на гірських породах.

Кількість водоростей у ґрунті залежить передусім від його типу, вологості і температури. Часто можна спостерігати, як при значному зволоженні ґрунт зверху вкривається суцільним нальотом водоростей (в 1 г ґрунту їх буває до 60—100 тисяч).

Водорості належать до автотрофних мікроорганізмів, які синтезують органічні речовини. У лісових ґрунтах переважають зелені, в дерново-під-золистих — діатомові, а в степових — синьо-зелені водорості. Водорості розвиваються на поверхні ґрунту і у верхніх його шарах.

Роль водоростей ще не досить вивчена, проте відомо, що вони швидко розмножуються, збагачуючи ґрунт органічною речовиною. Так, у такирах синьо-зелені водорості є майже єдиним джерелом органічної речовини вони нагромаджують її до 500—600 кг/га.

Лишайники - особлива група живих організмів, тіло яких складається з двох компонентів: гриба і водорості. Вони не належать до ґрунтових мікроорганізмів, але беруть участь у ґрунтоутворенні. За морфологією їх поділяють на коркові (накипні), листуваті, кущисті і кочові.

Лишайники оселяються на нерухомих субстратах (скелях, каміннях, деревах) або розростаються на поверхні ґрунту. Вони виділяють складні органічні кислоти, які прийнято називати лишайниковими. Ці кислоти руйнують мінерали і тим самим створюють сприятливі умови для ґрунтоутворення. Відмерлі слоевища лишайників збагачують субстрат органічними речовинами і є продуктом живлення для багатьох безхребетних і бактерій. Лишайники відіграють важливу роль у рекультивації земель. Вони перші оселяються на оголених субстратах і перетворюють їх на пухку масу, сприятливу для оселення інших організмів [4].

Найпростіші тваринні організми також поширені в ґрунтах. Вони живляться бактеріями і водоростями. Є серед них і сапрофіти.

В ґрунтах живуть представники трьох класів: джгутикові, саркодові та інфузорії. Основна їх роль у ґрунтоутворенні – розкладання органічних речовин.

**Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні** дуже велика, їм належить основна роль у глибокому і повному руйнуванні органічних речовин і мінералів, забезпечують залучення елементів у біологічний кругообіг та його взаємодію з великим геологічним кругообігом речовин. Мікроорганізми беруть участь не лише в розсіюванні елементів, що містяться в мінералах, а й в мінералоутворенні. Зокрема мікроорганізми утворюють боксити (гідроксид алюмінію), сульфідні, карбонатні, фосфатні, залістисті, силікатні мінерали. Мікроорганізмам ґрунту належить одна з провідних ролей в його формуванні та підтриманні родючості. Вони є основними чинниками процесів колообігу біогенних елементів у біосфері.

Протягом останніх десятиліть в Україні та ряді інших країн світу створено значну кількість мікробних препаратів, що успішно застосовуються для корекції мікробних процесів у агроєкосистемах [2].

Серед них найперспективнішими слід вважати препарати комплексної дії, які здатні поліпшувати живлення рослин, стимулювати їх ріст і розвиток, захищати рослини від фітопатогенних мікроорганізмів та шкідників і зрештою суттєво підвищувати врожайність [5,6].

#### Список використаних джерел

1. Мікроорганізми та їх роль у ґрунтоутворенні процесі - [Електронний ресурс].- Режим доступу до ресурсу: [https://collectedpapers.com.ua/soil\\_science/mikroorganizmi-ta-yix-rol-u-gruntotvornomu-procesi](https://collectedpapers.com.ua/soil_science/mikroorganizmi-ta-yix-rol-u-gruntotvornomu-procesi)
2. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / [В.В. Волкогон, О.В. Наджернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312.
3. Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні - [Електронний ресурс].- Режим доступу до ресурсу: [http://studopedia.com.ua/1\\_333946\\_rol-mikroorganizmiv-u-runtoutvorenni.html](http://studopedia.com.ua/1_333946_rol-mikroorganizmiv-u-runtoutvorenni.html)
4. Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні - [Електронний ресурс].- Режим доступу до ресурсу: [http://geoknigi.com/book\\_view.php?id=719](http://geoknigi.com/book_view.php?id=719)
5. Волкогон В.В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві / В.В. Волкогон // С.– г. мікробіол.: Між від. темат. наук. зб. – Чернівці: ЦНТЕІ, 2005. Вип. 1–2. – С. 6–29.
6. Колтунов В.А. Поширення хвороб при вирощуванні картоплі залежно від строків садіння, ґрунтово-кліматичної зони та обробки біопрепаратами / В.А. Колтунов, Т.В. Данілюка, В.В. Бородай // Вісник ХНАУ. Серія Рослинництво. Селекція і насінництво, плодовоовочівництво. – 2011. - № 10. – С. 83-92.
7. Патица В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець // Агроєкологічний журнал. – 2005, № 2. – С.21-24.

УДК 632.937

## МІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ В СУЧАСНИХ АГРАРНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Щерба А. Ю., Петрова Є. М., студ. гр. АГ-161

Науковий керівник: Тимошенко О. П., к.с.-г.н., доцент

З метою охорони довкілля та забезпечення збалансованого надходження і витрачання поживних речовин в агроєкозонах, відтворення родючості ґрунтів, у сучасному землеробстві багатьох країн нині проявляють зацікавленість до мікробних засобів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Такий підхід дозволяє раціонально поєднувати та максимально підвищувати ефективність біологічних і антропогенних чинників щодо зростання врожайності та якості продукції в технологіях вирощування сільськогосподарських культур [1, 2].

В системі *грунт – мікроорганізми – рослина* ґрунтові бактерії і мікроскопічні гриби є незамінною і невід'ємною складовою. Саме тому рослина, що забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів одержує повноцінне живлення, значною мірою – захист від патогенів і як наслідок реалізує свій потенціал урожайності. Зазначена інформація свідчить про можливість регулювання ґрунтово – мікробіологічних процесів з метою оптимізації продукційного процесу культурних рослин, виробництво с/г продукції і збереження родючості ґрунтів.

Сьогодні в Україні створено низку біопрепаратів для більшості с/г культур, у тому числі не бобових. Біопрепарати мають комплексний вплив на ріст і розвиток рослин та стан агроценозів. При застосуванні мікробних препаратів земледобрувальної дії слід обов'язково враховувати, що кожен з них створено на основі специфічних до певного виду рослин мікроорганізмів, тому ефективність конкретного біопрепарату для певної сільськогосподарської культури зовсім не гарантує ефекту при застосуванні його для іншої. Крім того, на відміну від препаратів фізіологічної дії (стимуляторів росту рослин, мікроелементів тощо), мікробні препарати застосовуються для передпосівної (передсадивної) обробки насіннєвого матеріалу.

Характеристика мікропрепаратів, які використовуються у рослинництві:

Ризобіофіт – на основі бульбочкових бактерій. Призначений для бобових культур. Сприяє формуванню бобоворизобіального симбіозу.

Ризогумін – препарат комплексної дії на основі бульбочкових бактерій. Сприяє утворенню рослинино – бактеріального симбіозу. Використовується на насінні зерно - бобових рослин.

Діазобактерин – на основі бактерій роду *Asospirillum*. Дія препарату спрямована на активізацію асоціативної азотфіксації. Для передпосівної обробки насіння жита, озими, гречки, пшениці.

Азотобактерин – на основі бактерій роду *Asotobacter*. Використовується для насіння та розсади овочевих культур. Азотне живлення.

Поліміксобактерин – препарат на основі фосфатмобілізувальної бактерії. Активізує фосфорне живлення. Використовується на цукрових буряках, кукурудза, пшениця, овочеві культури.

Мікрогумін – препарат комплексної дії включає бактерії роду *Asospirillum* та екстракт біогумусу. Підвищує активність асоціативної азотфіксації, сприяє мобілізації ґрунтових фосфатів. Ячмінь ярий.

Також мікробні препарати застосовують у кормовиробництві. Силосна закваска призначена для підвищення якості та терміну збереженості силосу. У силосі, виготовленому з використанням мікробної закваски, підвищується вміст молочної кислоти на 6,6 – 15,8 %, вітамінів групи В на 0,5 – 0,9 мг/кг, каротину на 0,9 – 2,0 мг/кг. Силос має виразні пробіотичні властивості. Його згодовування сприяє народженню здорового приплоду, зниженню захворюваності молодяку на шлунково-кишкові хвороби та підвищенню продуктивності сільськогосподарських тварин до 19 %. Препарат виготовлено на основі штаму бактерій *Bacillus subtilis*, який володіє високою аміло- та протеолітичною активністю, здатний синтезувати незамінні амінокислоти, вітаміни групи В, виступає антагоністом до гнильних та маслянокислих бактерій.

Мікробний консервант призначений для підвищення якості та терміну зберігання сінажу. Основною метою використання консерванту є якнайшвидше перетворення цукру бактеріями у молочну кислоту, забезпечення швидкого падіння показнику рН за 1-2 доби до 4,2-4,3 і досягнення таким чином вищої стабільності корму при зберіганні, кращого збереження поживних речовин, а також аеробної стабільності при відкритті корму під час його згодовування. Застосування консерванту дозволяє регулювати мікробіологічні процеси під час зберігання сінажу і забезпечити збереження корму високої якості [3]. У сінажі за дії консерванту зберігається високий вміст каротиноїдів та вітаміну С. Бактерії роду *Bacillus* безпосередньо в сінажі продукують вітаміни групи В та органічні кислоти, які захищають консервовану масу від гниття, пліснявіння, маслянокислого бродіння, що сприяє отриманню корму з приємним для тварин запахом і смаком, знижує в 1,5–2 рази витрати кормів і збільшує їхню конверсію.

Важливими компонентами агроєкосистем, що впливають на продуктивність рослин, є фітопатогенні мікроорганізми і їх антагоністи. Співвідношення фітопатогенної та антагоністичної мікрофлори у фітосфері обумовлюється значною кількістю факторів: фізико-хімічними умовами середовища, способами обробітку ґрунту, видом рослин і стадіями їх розвитку, рослинами-попередниками та ін. Для біологічного контролю фітопатогенів в агроєкосистемах запропоновано застосовувати ряд видів мікроміцетів-антагоністів. Особливо помітно впливають на фітопатогени сапрофітні гриби роду *Trichoderma*, що часто виявляються в ризосфері рослин [4]. Їхня роль в цьому процесі обумовлена здатністю продукувати антибіотики (гліотоксин, вірідін, аламецин та ін.), гідролітичні ферменти (ендохітиназа, β-1,3-глюконаза, ацетил-глюкозамінідаза, протеаза), а також конкуренцією в ризосфері за джерела живлення та виявляти гіперпаразитичну активність [4,5,6].

Встановлено, що виділені з гриба *Trichoderma viride* метаболіти пригнічували ріст фітопатогенних грибів родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Phytophthora* як у лабораторних, так і в польових дослідженнях, а також стимулювали ріст проростків пшениці. Внесення даних антагоністів у ґрунт сприяє значному обмеженню розвитку корневих гнилей пшениці ярої, ячменю ярого, бавовнику, дині [7]. Показано, що



гриби *T. virida* здатні оточувати гіфи грибів- фітопатогенів і руйнувати їхні клітинні стінки. В такому вигляді фітопатоген стає субстратом для антагоніста. Розмножуючись у таких субстратах *Trichoderma* трансформує вуглецеві сполуки, що сприяє розмноженню азотфіксувальних бактерій у ґрунті і його збагаченню гумусом та азотвмісними сполуками [8].

Антагоністичні відносини мають місце між *Trichoderma harzianum* і фітопатогенними грибами роду *Pythium*. Так, дослідями, проведеними в Ізраїлі, переконливо доведено, що біоагент *T. harzianum* різко обмежував розвиток пітєвої гнилі гороху, огірків, помідорів і перцю. Біологічна ефективність застосування даного антагоніста проти зазначеної хвороби становила 76-88 % [9].

Перспективними мікробними агентами захисту рослин від фітопатогенів є бактерії роду *Pseudomonas* *Bacillus*, *Streptomyces*, які продукують широкий спектр біологічно активних речовин з ріст регулюючою, імуностимулюючою та захисною дією [10]. Особливої уваги заслуговують бактерії роду *Bacillus*. Дослідження вчених багатьох країн протягом останніх років переконливо доказали, що ці бактерії є найбільш ефективними проти бактеріальних і грибних хвороб рослин [11].

Таким чином, мікроорганізми, які є основою біопрепаратів, мають ріст регулюючі, імуномодельючі та антистресові властивості, що сприяють кращому розвитку рослин та отриманню якісної, лежкоздатної продукції сільськогосподарського виробництва.

#### Список використаних джерел

1. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / [В.В. Волкогон, О.В. Наджернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312.
2. Волкогон В.В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві / В.В. Волкогон // С.- г. мікробіол.: Між від. темат. наук. зб. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2005. Вип. 1–2. – С. 6–29.
3. Препарати для кормовиробництва – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://ismav.com.ua/products/kormovirobnitvo.html>
4. Влияние гриба *Trichoderma harzianum* на почвенные микромицеты / Александра А.В., Великанов Л.Л., Сидорова И.И., Сизова Т.П. // Проблемы экол. и физиол. микроорганизмов: тез. докл. науч. конф. к 110-летию со дня рожд. проф. Е.Е. Успенского (Москва, 21 дек. 1999 г.). – М.: МГУ, 2000. – С. 30.
5. Билай В.И. Микроскопические грибы – продуценты антибиотиков / В.И. Билай. – К.: Изд-во АН УССР, 1961. – 181 с.
6. Chet I. Biological control of fungal pathogens / I. Chet, J. Inbar // Appl. Biochem. and Biotechnol. – 1994. – Vol. 48, № 1. – P. 37-43.
7. Sivan A. Biological control of *Fusarium* spp. in cotton, wheat and muskmelon by *Trichoderma harzianum* / A. Sivan, I Chet // Phytopatol. Z. – 1986. № 1. – P. 39-47.
8. Коломникова В.И. Антагонизм *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz к грибам рода *Fusarium* и *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker / В.И. Коломникова, М.М. Трушко, А.Г. Новикова // Научн.-техн. бюл. СО ВАСХНИЛ. – 1984. - № 24. – С. 26-29.
9. Sivan A. Biological control effects of a new of *Trichoderma harzianum* on *Pythium aphanidermant* / A. Sivan, Y. Elad // Phytipatology. – 1984. – Vol. 74, № 4. – P. 498-501.
10. Коломиец Э.И., Романовская Н.А., Здор Т.В. Новые подходы к созданию средств биологического контроля // Защита растений. Сб. научн трудов. РУП «Институт защиты растений» НАУ Бел. – Материалы научной конференции- Минск. – 2006. – С. 474-476.
11. Шерстобоева О.В., Чайковська В.В., Чабанюк Я.В. Властивості нових штамів бактерій - антагоністів фітопатогенних мікроміцетів // Сільськогосподарська мікробіологія. Міжвідомчий тематичний збірник. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2009. – Вип. 9. – С. 90-94.

## **НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
СТУДЕНТІВ, АСПИРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

### **НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ І НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

**11-12 квітня 2018 року**

Відповідальний за випуск – Казимир В.В.  
Комп'ютерний верстка, макетування - Кормило І.М.  
Друк – Тестова Н.А.

Підрисано до друку 17.05.2018 р. Формат 60x84/8  
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.