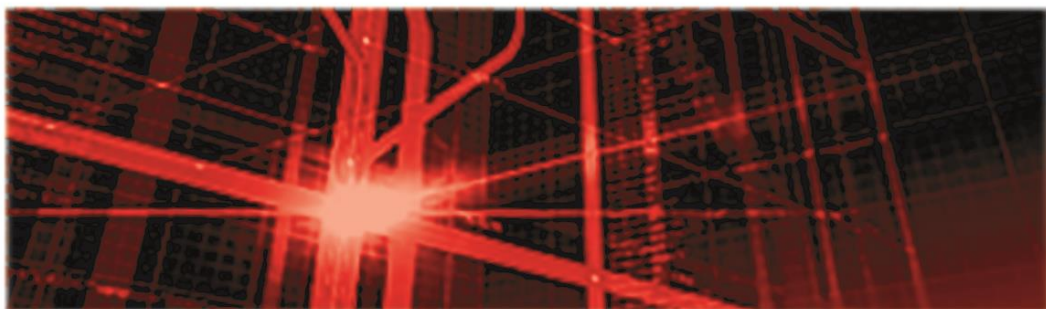




Матеріали Міжнародної
науково-практичної конференції
“Молодь і технічний прогрес в АПВ”

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Том 2



Навчально-науковий інститут
механотроніки і систем менеджменту
Харківський національний технічний університет
сізьського господарства ім.П.Василенка
ХАРКІВ, Україна

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка
Туркменський сільськогосподарський університет імені С.А. Ніязова
Науковий національний центр "ІМЕСГ" НААН України
Навчально-науковий інститут механотроніки і систем менеджменту

МАТЕРІАЛИ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «МОЛОДЬ І ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС В АПВ»

«ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ»

Том 2

17-18 травня 2021 року

www.master2014.metalcontrol.com.ua

Харків – 2021

ISSN 2519-4194

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» Інноваційні розробки в аграрній сфері. Том 2. – Харків: ХНТУСГ, 2021. – 463 с.

Головний редактор

Нанка Олександр Володимирович,
академік УНАНЕТ, ректор ХНТУСГ
імені Петра Василенка

Заступник головного
редактора

Власовець Віталій Михайлович,
директор ННІ МСМ, доктор технічних
наук, професор

Редактор

Сировицький Кирило Геннадійович,
старший викладач кафедри оптимізації
технологічних систем
імені Т.П. Євсюкова», ННІ МСМ

© Харківський національний
технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка

2021 р.

ЗМІСТ

ЕФЕКТИВНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ	
Вербіцька Ю.М.....	16
JUSTIFICATION OF THE NEED TO TRANSLATE ROAD TRANSPORT TO ALTERNATIVE FUELS	
Boltianska N., Boltianskyi O., Strelchuk B.O.	19
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ЗГОРАННЯ БЮДИЗЕЛЯ	
Журавель Д.П.	22
АНАЛІЗ РОБІТ В ОБЛАСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РУХУ АВТОМОБІЛЯ	
Калінін Є.І., Петров Р.М.....	25
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА КЛАСУ 5.0 НА ПОЛЬОВИХ РОБОТАХ	
Захаренко О.В., Шуляк М.Л.....	29
БУФЕРНА ЄМНІСТЬ ДЛЯ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА	
Жорняк М.В., Манойло В.М.	30
ГІДРАВЛІЧНА СТРІЛКА (ГІДРОСТРІЛКА)	
Ісагулов Б.Д., Манойло В.М.	32
КОМБІНОВАНІ КОТЕЛЬНІ УСТАНОВКИ	
Бондарь В.М., Єсіпов О.В.	34
ЛЯМБДА ЗОНД ДЛЯ КОТЕЛЬНИХ АГРЕГАТІВ	
Василенко Н.Х., Єсіпов О.В.....	35
ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТВЕРДОГО БЮПАЛИВА	
Андрієнко Д.О., Єсіпов О.В.....	36
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЮ В ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	
Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Савченко Е.О.	37
АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ВЕЛИКОВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЯХ	
Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Шопинська А.М.....	39
ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ РУХУ ТРАКТОРА ПО ЗАДАНИЙ ТРАЄКТОРІЇ	
Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Гладченко Д.Ю.	41
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНІВ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ МЕЗ ПРИ ЗМІННИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	
Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Яценко І.С.	43
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ, ЩО НЕ ОБСЛУГОВУЮТЬСЯ, НА ЗРАЗКАХ КОЛІСНО-ГУСЕНИЧНОЇ ТЕХНІКИ	
Ляшенко Г.А., Черепньов І.А., Серпухов О.В., Чорнобай В.М.....	45
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРІВ	
Конарєв О.О.....	47

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-200 ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАНСМІСІЇ	
Андрущенко О.А., Шевченко І.О.	50
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-16331 ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ РЕДУКТОРА ВВП	
Бульба В.Ю., Шевченко І.О.	51
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОХОЛОДЖЕННЯ НАДДУВОЧНОГО ПОВІТРЯ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ	
Працебуда В.І., Шевченко І.О.	52
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА ДЛЯ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	
Прокопенко Д.О., Шевченко І.О.	53
ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ ЗАСТОСУВАННЯМ ГАЗОТУРБІННОГО НАДДУВУ	
Дворцова Я.С., Манойло В.М.	54
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДИЗЕЛІВ З ДВОФАЗНОЮ СИСТЕМОЮ ЖИВЛЕННЯ	
Мідяляй В.С., Манойло В.М.	55
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛУ	
Басова В.А., Шуляк М.Л.	56
ПІДВИЩЕННЯ РОЗГІННИХ ПОКАЗНИКІВ АГРЕГАТУ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГОЛОВНОГО ЗЧЕПЛЕННЯ ТРАКТОРА	
Семенов А.О., Шуляк М.Л.	58
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА КЛАСУ 3.0 НА ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ	
Веселовський О.Е., Шуляк М.Л.	59
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ АГРЕГАТІВ З ТРАКТОРОМ КЛАСУ 5.0 ПРИ ЗБИРАННІ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГАЛЬМ	
Мовчан О.П., Шуляк М.Л.	60
ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОКРАНА ШЛЯХОМ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБЛАДНАННЯ	
Божко О.В., Шуляк М.Л.	61
ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА З РЕМОНТУ І ОБСЛУГОВУВАННЯ СЕРЕДНЬОТОНАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ З РОЗРОБКОЮ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТУ ТА ЗБИРАННЯ ДВЗ	
Луговой О.П., Шуляк М.Л.	62
ОСНОВНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ	
Поляков О.О., Шуляк М.Л.	63
ОЦІНКА ВПЛИВУ САЕГ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	
Заярний Р.П., Шевченко І.О.	64
ДОЛОТОПОДІБНИЙ СОШНИК ЗЕРНОВОЇ СІВАЛКИ	
Когут М.М., Ліннік А.Ю.	66
АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	
Брюховецький В.В.	68

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З ШАРОМ ҐРУНТУ ГОЛЧАСТИХ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ Ветохін В.І., Рижкова Т.Ю., Негребецький І.С.	70
МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ РІЗАННЯ ҐРУНТУ СТОСОВНО ФУНКЦІОНУВАННЯ РОТАЦІЙНИХ ГОЛЧАСТИХ ҐРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ Рижкова Т.Ю., Негребецький І.С., Ветохін В.І.	72
КОМБІНОВАНІ ҐРУНТООБРОБНІ АГРЕГАТИ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА Семерня О.В., Калнагуз О.М., Сокол А.О.	74
РОЗРОБКА РЕШІТ ЗІ ЗМІННИМИ ОТВОРАМИ ОКРУГЛОЇ ФОРМИ Бакум М.В., Крекот М.М., Кузьоменський А.В., Кузьоменський О.В.	77
ДО РОЗРОБКИ СЕПАРАТОРІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ Козій О.Б., Крекот М.М., Новосельцева С.Ю., Бутенко М.В., Колмик О.С.	78
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РЕШЕТА ЗІ ЗМІННОЮ ШИРИНОЮ ПРЯМОКУТНИХ ОТВОРІВ Бакум М.В., Крекот М.М., Шкурпело Д.Г., Могилка Б.М.	79
РОЗРАХУНОК ВИСІВНОГО ДИСКУ ДЛЯ ДОСЛІДНОЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ Вінник І.М., Риженко В.С., Гололобов В.С.	80
РЕЗУЛЬТАТИ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ ГРЕЧКИ НА ВІБРАЦІЙНІЙ НАСІННСОЧИСНІЙ МАШИНІ Михайлов А.Д., Моргун М.А.	82
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННСВОЇ СУМІШІ ВИКИ ПОСІВНОЇ Михайлов А.Д., Строгий А.О.	83
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАСТОСУВАННЯМ ПЕРСПЕКТИВНИХ СОШНИКІВ Морозов І.В., Діденко С.І.	84
ДОСЛІДЖЕННЯ СІВБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З РОЗРОБКОЮ АНКЕРНО-ДИСКОВИХ СОШНИКІВ Морозов І.В., Дядченко С.Т.	85
ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВРОЖАЮ Лагунова А.О.	87
ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З ШАРОМ ҐРУНТУ ГОЛЧАСТИХ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ Шульга А.А.	89
СОБІВАРТІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ РОБІТ ЯК ПОКАЗНИК ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА Яловий О.О.	91
ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ОЗИМИ КУЛЬТУРИ ПІСЛЯ ЗАЙНЯТИХ ПАРІВ Заратуйченко О.О., Анікеев О.І.	93
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ Чигрина С.А.	95
ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛУ КОЛІСНОЇ ТА ГУСЕНИЧНОЇ ТЕХНІКИ ЯК ЦІЛОЧИСЕЛЬНА ЗАДАЧА ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ТИПУ Бабкін Ю.В., Климась Д.Ю., Баля А.С., Гусарова О.К., Литовченко О.М., Винокуров М.О.	97

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: КЛЮЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОНЦЕПЦІЇ	
Ложечка С.М.	100
ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО – СУТЬ, ТЕХНОЛОГІЇ, ЕФЕКТИВНІСТЬ	
Щербак А.В., Боговєсов О.С.	103
МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ КАРДАННИХ ШАРНІРІВ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE	
Борисюк Д.В.	108
СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛООВОГО ЗАЗОРУ КЛАПАНІВ І ЗМІЩЕННЯ ФАЗ ГАЗОРОЗПОДІЛУ	
Блезнюк О.В., Ольшанський М.С.	111
ЩЕ РАЗ ПРО САДІННЯ КАРТОПЛІ	
Зенченко В.О., Ярошенко П.М.	114
ПРО БЕЗВІДВАЛЬНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ	
Шулятьєв Д.Ю., Ярошенко П.М.	116
ПРО КОМБІНОВАНІ АГРЕГАТИ ДЛЯ ОДНОЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ І СІВБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	
Ярошенко П.М.	118
СПОСОБИ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ	
Калнагуз О.М., Семерня О.В., Ломекін Д.С.	120
ТРАЄКТОРІЯ ПОВОРОТУ МАШИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	
Сіренко Ю.В.	123
ЩОДО ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ В ДОСЛІДЖУВАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ	
Калнагуз О.М., Горовий М.В., Василенко Д.Б.	127
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ВИДАЛЕННЯ ЛЕГКИХ ДОМШОК ПНЕВМО-ГВИНТОВИМ ПРИСТРОЄМ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНА	
Алтуніна А.С.	130
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ СОРТУВАННЯ КАЧАНІВ НАСІННСВОЇ КУКУРУДЗИ	
Бойко Ю.В.	132
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ	
Ромашов О.В.	134
РІВНІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ	
Бажинов О.В.	136
АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ПІДВІСКИ	
Бажинова Т.О., Березовський Б.В.	137
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ РОБОТИ АДАПТИВНОГО КРУЇЗ-КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	
Бажинова Т.О., Губенко Д.Ю.	139
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ОСНОВНИХ ВУЗЛІВ ГАЗОБАЛОННОГО ОБЛАДНАННЯ	
Бажинова Т.О., Долгіх П.І.	141
DIAGNOSTICS OF POWER ELECTRIC VEHICLE	
Т. Vazhynova, R. Zaverukha.	143

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРОБЕЖНОГО РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЯ	
Калюжний О.Д., Ростовський І.Р., Пахолка С.В.....	144
АНАЛІЗ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТИ РОЗКИДАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	
Калюжний О.Д., Колодяжний І.О., Ковбаснюк Ю.Ю.	146
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ	
Калюжний О.Д., Ковбаснюк Ю.Ю.	148
АНАЛІЗ РОЗКИДАЧІВ ТОЧНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ	
Калюжний О.Д., Забара О.Є., Пахолка С.В.....	151
ПРИЗНАЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ	
Калюжний О.Д., Іщенко Р.В.	154
ПІННА ТЕХНОЛОГІЯ НАНЕСЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ	
Калюжний О.Д., Іщенко Р.В.	157
ТЕХНОЛОГІЯ ОБПРИСКУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	
Калюжний О.Д., Забара О.Є.....	160
DEVELOPMENT OF ELECTRIC MOBILITY	
T. Vazhynova, I. Kurilo	163
АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ ФІБРОНОВИХ НІТЕЙ ПАВУТИННЯ З ПОЗИЦІЙ БІОМІМЕТИКИ ЯК ШЛЯХ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ АРАМІДНИХ ВОЛОКОН КАБЕЛЬ- ТРОСІВ ТА ДИНАМІЧНИХ СТРОП ДЛЯ БУКСУВАННЯ І ВИТЯГУВАННЯ КОЛІСНИХ ТА ГУСЕНИЧНИХ МАШИН	
Лисенко В.О., Кірієнко М.М., Птахіна І.І.....	166
ГРАВІТАЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТЕР ЗІ СТУПІНЧАСТИМ НАПРЯМНИМ ЖОЛОБОМ	
Іванов О.М., Сімонов К.В.	168
СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ГЛИБИНИ ОБРОБКИ ҐРУНТУ	
Камков Д.В., Антощенко Р.В.	170
МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ СИНХРОННОГО ВОДІННЯ	
Кісь О.В., Антощенко Р.В.	172
МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ ВОДІННЯ ПО УХИЛАМ	
Назаров К., Антощенко Р.В.....	173
МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ СЕКЦІЙНО-КОНТРОЛЬОВАНОГО ВОДІННЯ	
Онопко Д.С., Антощенко Р.В.....	174
СЕНСОРНІ СИСТЕМИ В ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ	
Козлов О.С., Антощенко Р.В.	175
ОСНОВНІ ОБ'ЄКТИ СЕНСОРНОГО КОНТРОЛЮ В ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ	
Козлов О.С., Антощенко Р.В.	176
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ІНСТРУМЕНТОМ ІЗ ПНТМ	
Карпов Д.В., Коломієць В.В.	177
ВПЛИВ УМОВ ТОЧІННЯ ВІДНОВЛЕНИХ НАПЛАВЛЕННЯМ ДЕТАЛЕЙ НА ВІДНОШЕННЯ РАДІУСА ЗАКРУГЛЕННЯ ВЕРШИН МІКРОНЕРІВНОСТЕЙ ДО ЇХ ВИСОТИ	
Тактаров Я.М., Рідний Р.В.	178
НАКОПИЧУВАЧ-ПЕРЕВАНТАЖУВАЧ	
Строгий А.О., Никифоров А.О.	179

ВИКОРИСТАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СКАЛЬПЕРАТОРІВ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ТВАРИННИЦТВА Шматок В.О., Богданович С.А.....	180
ПЕРЕНОСНИЙ МАНІПУЛЯТОР ДЛЯ ДОІННЯ КОРІВ З АДАПТИВНИМ ДОЇЛЬНИМ АПАРАТОМ Болотов І.О., Никифоров А.О.	181
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІБРАЦІЙНИХ НАСІННОСОЧИСНИХ МАШИН Лук'яненко В.М., Віліченко Н.В.	182
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КУЛЬТИВАЦІЇ Шабаранський М.М., Никифоров А.О.....	184
ОБРОБКА ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ РІЗЦЯМИ ІЗ ЕЛЬБОРУ-Р Карпов Д.В., Коломієць В.В.	185
НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ Лавриненко І.І., Галич І.В.	186
ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ПРАТ ВОВЧАНСЬКИЙ АГРЕГАТНИЙ ЗАВОД Грачіков С.С., Фабричнікова І.А.	189
ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ЯКІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ Токарев А.В., Фабричнікова І.А.	190
СИСТЕМА НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА Лук'яненко В.М., Волошина А.Г.....	192
УКРАЇНСЬКИЙ КЛАСИФІКАТОР НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ Овсянніков В.В., Кісь В.М.	193
СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ Кузьоменський А.В., Кузьоменський О.В., Галич І.В.....	194
THE SUSTAINABLE AGRICULTURE TO REDUCE THE PESTICIDES USE IN UKRAINE Фесенко А.М., Гончаренко А.....	196
СУЧАСНІ СПОСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У ВЕЛИКИХ МІСТАХ Фесенко А.М., Савченко Е.	197
ФОРМУВАННЯ НАПРЯМІВ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ Макаров Д.О., Романашенко О.А.	198
СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ Плотников В.О., Романашенко О.А.	201
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ Шнипко В.С., Романашенко О.А.....	202
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ В СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ Якубовський Д.С., Романашенко О.А.....	205
ENVIRONMENTAL BENEFITS OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTION Boltianska N., Boltianskyi O., Manita I.....	206
ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН Чигрина С.А., Фурт О.О.....	210

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЗВІТНОСТІ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ УКРАЇНИ СТАНОМ НА 2021 РІК Панкова О.В.....	212
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ МІКРОКЛІМАТУ НА СВИНАРСЬКИХ ФЕРМАХ Маніта І.Ю., Бойка М.	214
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ Козіна Т.В.	218
RECYCLING OF POULTRY WASTE TO OBTAIN ALTERNATIVE ENERGY AND FERTILIZERS Komar A.....	222
ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ Багрій В.В., Пузік Л.М.....	226
ВПЛИВ ПОКРИТТЯ ПІДЛОГИ НА ОТРИМАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА Дереза О.О., Дереза С.В.	229
МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО- ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ Чуприна Ю.Ю., Головань Л.В.	233
ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ В ҐРУНТІ Набоков Р.В., Любимова Н.О.	237
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ Бородай Д.Р., Любимова Н.О.....	242
ТЕПЛИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК СПОСІБ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ Гончаренко А.О., Любимова Н.О.	249
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ РОСЛИННИЦТВА ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ БІОТЕХНОЛОГІЇ Сокольвяк К.Ю., Любимова Н.О.	254
ВПЛИВ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ТА ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ НА ЕНЕРГЕТИЧНУ І ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА Болтянський Б.В., Болтянська Л.О.	257
SUBSTRATE MANAGEMENT IN BIOGAS PLANTS Skliar O.G., Skliar R.V.	260
ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТА АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ Скляр Р.В.	263
ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА Гончаренко Р., Любимова Н.О.	267
ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА РЕСУРСІВ ПРІСНОЇ ВОДИ Джорджашвілі Н.А., Любимова Н.А.....	271
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ Шакалій С.М., Кордубан Е.І.	274
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР Пузік В.К., Пузік Л.М., Бондаренко В.А.	277

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ	
Набоков Р.В., Любимова Н.О.	281
СМІТТЯ – ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА	
Недавня В.О., Любимова Н.О.	285
ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ В СОБІЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ОЧИСТКИ ВОД ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	
Василенко І.В., Грайворонська І.В.	288
ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РПАКУ ОЗИМОГО	
Блудова А.О., Цехмейструк М.Г.	292
УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ	
Зарянкін В.О., Цехмейструк М.Г.	295
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	
Майоров О.В., Цехмейструк М.Г.	299
ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ	
Пригода К.В., Цехмейструк М.Г.	303
ВПЛИВ ДОБРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ	
Сидоров Г.О., Цехмейструк М.Г.	307
ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПЕРЕДПОСІВНУ ОБРОБКУ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР	
Осипенко М.О., Безпалько В.В.	311
УРОЖАЙНІСТЬ СУЧАСНИХ СОРТІВ І ГІБРИДІВ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ, ФОНІ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА КОМПЛЕКС ВЗАЄМОДІЇ ЦИХ ФАКТОРІВ	
Шкраба О.С., Безпалько В.В.	313
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ЇХ ВИРІШЕННЯ	
Криштоп Є.А., Гриньова Я.Г.	315
КАТАЛІТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ЕКОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТОКСИЧНИХ ВИКИДІВ	
Горохівська Н.В., Тимофєєв В.Д., Таран О.В., Шматков В.А.	319
ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО У ВИРОБНИЧИХ ПОСІВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
Криштоп Є.А., Будьонний В.Ю.	321
СФЕРА ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ЯК ОБ'ЄКТ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ	
Ясінецька І.А., Кушнірук Т.М., Додурич В.В.	326
УМОВИ ПРАЦІ МЕХАНІЗАТОРІВ В СІЛЬСКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	
Задорожня В.В., Боронаєв О.С.	328
БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА ХТЗ	
Задорожня В.В., Немашкало Д.А.	330
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЗАБРУДНЕННЯ	
Вамболь С.О., Рясенчук С.О., Тимощук В.В.	331
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ	
Вамболь С.О., Тимощук В.В., Рясенчук С.О.	333
ПІДХОДИ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ДЛЯ ПРАЦЮЮЧИХ НА ПІДПРИЄМСТВІ	
Ляшенко С.О., Кісь О.В.	335

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ Ляшенко С.О., Кісь О.В.....	337
ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНИХ І БЕЗПІЛОТНИХ ДИРИЖАБЛІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ Кірієнко М.М., Калашник Н.В., Черепньов І.А., Макогон О.А.....	339
ЗАЛУЧЕННЯ ГРОМАДЯН ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ У ГРОМАДАХ Каткова Т.Г.	343
ОСОБЛИВОСТІ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ СПОРІВ Малініна К.Р., Каткова Т.Г.....	345
НАДАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМ Малініна Є.Р., Каткова Т.Г.....	347
ЕКОЛОГІЧНЕ «РЕЙДЕРСТВО» ЯК ФАКТОР ТИСКУ НА БІЗНЕС Корнієнко В.С., Антощенкова В.В.	349
РИНОК ЗЕМЛІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ Лазебна О.В., Кузьменко М.А.	351
ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АПК УКРАЇНИ Сорокін О.І., Невьодров Д.Г.	353
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК СОЦІАЛЬНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ Малініна Є.Р.	357
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНИ Чупрова Л.О.....	361
ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ КООПЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ, ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ Рослякова А.К., Кравченко Ю.М.....	365
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА КООПЕРАЦІЯ В УКРАЇНІ ЗА СВІТОВОЮ МОДЕЛЛЮ Фанаскова А.В., Кравченко Ю.М.....	369
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ Шигимага С.Д., Кравченко Ю.М.....	372
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ АПВ Лозенко Н.А.....	376
ЛАТИФУНДИЗМ В УКРАЇНІ – МАЙБУТНЄ АГРАРНОГО СЕКТОРУ Антощенков Р.В., Антощенкова В.В.	380
АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ ВЕНТИЛЯТОРІВ Хандола Ю.М., Бредихін Д.С.	384
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМБІКОРМУ З ТРЬОХ СТАДІЙНИМ ЗМІШУВАННЯМ Хандола Ю.М., Гап'як С.С.	387
АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ТОМАТНОГО СОКУ Хандола Ю.М., Мазасєв Е.В.	390
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОВИРОБНИЦТВІ Новікова С.Ю.	391

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АГРОВИРОБНИЦТВІ	
Поляков О.В.....	394
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЛІСОВІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	
Недбай О.О.	396
АНАЛІЗ МОНІТОРИНГУ PLC, ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ ПОШКОДЖЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	
Бичков Б.С., Мороз О.М., Пазій В.Г.	398
АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ	
Герасименко О.В., Мороз О.М.	399
АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB/SIMULINK	
Головко С.О., Мірошник О.О.	400
АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ТА НЕДОЛІКІВ ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	
Данильченко В.В., Попадченко С.А.....	401
АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ	
Зінов'єв О.Д., Трунова І.М.....	402
АВТОМАТИЗОВАНА ПОБУДОВА ГРАФІКУ РОБІТ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ АПК	
Іванченко О.В., Порох А.В., Трунова І.М.....	403
АНАЛІЗ НЕДОЛІКІВ ТА ПЕРЕВАГ ПРИСТРОЇВ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ І АВТОМАТИКИ НА МІКРОПРОЦЕСОРНІЙ БАЗІ	
Книш Р.В., Мороз О.М.	406
ФУНКЦІЇ ПРИСТРОЮ SMARTLOGGER ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ (СЕС)	
Кондратюк Б.В., Мороз О.М.....	407
ГАЛУЗЬ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ	
Куліш І.О., Мірошник О.О.....	408
ПЕРСПЕКТИВИ ENERGY STORAGE СИСТЕМ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ	
Куліш І.О., Мороз О.М.....	409
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ УКРАЇНИ	
Літвінов А.М., Попадченко С.А.	410
АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	
Мельник А.Р., Мороз О.М.....	411
АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ MATLAB МАЛОПОТУЖНИХ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	
Моголівець А.С., Коломієць В.О.....	412
АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
Проскурня О.О.	413
ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ТА МОНІТОРИНГ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ	
Мотайло М.С., Попадченко С.А.	414

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	
Мухін Б.Д., Попадченко С.А.....	415
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОПЕРЕЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МЕРЕЖІ І НЕСИМЕТРІЇ ПАРАМЕТРІВ НА БАЛАНС ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	
Резнік С.С., Мороз О.М.	416
АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ МЕРЕЖ ЗАСОБАМИ MULTISIM	
Роженко С.О., Мірошник О.О.	417
МЕТА СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ПРОМИСЛОВОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	
Рудяк В.Д., Мороз О.М.....	418
РОЗГЛЯД ПРИСТРОЇВ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ ПОШКОДЖЕННЯ НА ПЛ 6-35 КВ НА ОСНОВІ ПАРАМЕТРІВ АВАРІЙНОГО РЕЖИМУ	
Свид Б.М., Савченко О.А.	419
СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ У МЕРЕЖАХ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДЖЕРЕЛ ГЕНЕРАЦІЇ РІЗНОГО ТИПУ І КЕРУВАННЯМ ГЕНЕРАЦІЄЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	
Сіроокий А.В., Попадченко С.А.	420
АНАЛІЗ ЗАХОДІВ З ПІДТРИМАННЯ ДОПУСТИМИХ РІВНІВ НАПРУГИ В СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ 0,38/0,22 КВ	
Солошенко О.О., Мірошник О.О.....	421
ПРОБЛЕМИ ТА РОЗГАЛУДЖЕННЯ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ	
Тоберт М.Ю., Попадченко С.А.....	422
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСИМЕТРИЧНОГО ТА НЕСИНУСОЇДАЛЬНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ СІЛЬСЬКИХ МЕРЕЖ 0,38/0,22 КВ.....	423
Толмачов Є.О., Мірошник О.О.....	423
ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ	
Харченко А.Ю., Середа А.І.	424
ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНЕРАЦІЇ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PVGIS	
Чала Н.Г., Мороз О.М.....	425
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ	
Черкай А.О., Мірошник О.О.....	426
ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ	
Черняк Ю.Д., Попадченко С.А.	427
АНАЛІЗ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ	
Чорна В.О., Коломієць В.О.	428
АНАЛІЗ СИСТЕМ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІЯВЛЕННЯ ОЖЕЛЕДІ НА ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ	
Чуглазов В.А., Мороз О.М.	429
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕРЕЖЕВОГО ІНВЕРТОРА SUN2000-60KTL-M0	
Школяренко М.І., Мороз О.М.	430

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ПОТРЕБ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ОСНОВІ АПАРАТУ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ Шубін К.О., Савченко О.А.	431
СИНТЕЗ МОНИТОРИНГУ КЕРУВАННЯ ПЛАВЛЕННЯМ ОЖЕЛЕДІ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ Юрченко Ю.О., Мороз О.М.	432
ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕНІ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ Біленко О.І.	433
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ ALTIVAR 312 В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ АПК Біленко О.С.	434
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ДІДЖЕТАЛІЗАЦІЇ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ Устименко О.А., Устименко А.О.	436
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЧАСТОТНОРЕГУЛЬОВАНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ Ходосова Н.В.	438
СІЧЕНІ М'ЯСНІ НАПІВФАБРИКАТИ З РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ Ушакова С.В.	441
МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПИЛЮВАЛЬНИХ СУШАРОК ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Грицай В., Товстик О., Сасімова І., Рогожка М.	443
ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ Любич В.В., Лещенко І.А.	446
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРИСТОСТІ СИПКОЇ СУМІШІ Півень М.В.	448
ДО ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ДИНАМІЧНОЇ В'ЯЗКОСТІ ШЛЯХОМ ТЕНЗОМЕТРІЇ Сліпченко М.В., Слинсько Н.С.	450
ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УМОВ ВВОДУ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ ДО ПНЕВМОСЕПАРУЮЧОГО ПРИСТРОЮ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИСТКИ Сліпченко М.В., Слинсько Н.С.	452
ДО ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ВИНИКНЕННЯ ЕФЕКТУ НЕСИМЕТРІЇ Ольшанський В.П., Сліпченко М.В. Слинсько Н.В.	454
ЗАСТОСУВАННЯ ПОРОШКУ З ПАПРИКИ В ЯКОСТІ ДОПОМІЖНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА Різак М.Ю., Лавренко С.О. Каращук Г.В.	456
ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ Малєєв В.О., Безпальченко В.М.	459

Секція

ТРАКТОРНА ЕНЕРГЕТИКА,
АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ,
АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА
ЕНЕРГІЇ ТА
ТЕПЛОЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

УДК 620.9

ЕФЕКТИВНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Вербіцька Ю.М., спеціаліст, викладач
(ВСП «Новоушицький фаховий коледж ПДАТУ»)

Сільське господарство – великий споживач теплової енергії: в загальному енергоспоживанні основна частка припадає на теплові процеси. Раціональне теплопостачання сільського господарства є важливою економічною та соціальною задачею. Це пов'язано з особливостями сільськогосподарських підприємств як об'єктів теплопостачання.

Перша особливість полягає в тому, що для сільського господарства характерні низька щільність теплових навантажень і велика розосередженість споживачів. Тому в основному поширені децентралізовані системи теплопостачання від паливних котелень. Однак ці системи мають такі недоліки: великі транспортні витрати на доставку палива; втрати палива при транспортуванні та зберіганні; значні витрати ручної праці на обслуговування малопотужних паливних установок (важко піддаються автоматизації); низький коефіцієнт корисної дії.

Друга особливість сільськогосподарських споживачів теплоти - велика нерівномірність навантаження та малий коефіцієнт використання максимуму (для молочних ферм - 0,25...0,35, для свинарських - 0,55..0,75). Нерівномірність теплового навантаження призводить до перевитрат палива в періоди провалів навантаження.

Третя особливість сільськогосподарських споживачів полягає в тому, що для нормальної життєдіяльності тварин, птахів і рослин потрібна оптимальна температура навколишнього повітря. Відхилення температури від оптимальної негативно позначається на протіканні всіх процесів. Особливо шкідливі різкі коливання температури протягом доби.

Перераховані особливості сільськогосподарських підприємств і обумовлені ними труднощі теплопостачання змушують вишукувати інші джерела теплової енергії. Найбільш перспективна для цих цілей електрична енергія. Її використання дозволяє: автоматизувати технологічні процеси, за рахунок чого скоротити втрати теплоти на 20...25%; збільшити прирости та знизити витрати кормів (завдяки більш точній підтримці температурного режиму); підвищити технічний рівень виробництва, продуктивність і культуру праці; зменшити забруднення навколишнього середовища; вивільнити велику кількість технічного персоналу, що обслуговує котельні та теплові мережі; збільшити надійність системи теплопостачання.

До недавнього часу вважалося, що електронагрівачів обумовлює перевитрати енергетичних ресурсів через втрати при двократному перетворенні енергії палива (спершу в електричну на електростанції, а потім в теплову в електротермічній установці). В результаті всебічних досліджень встановлено,

що при електронагріванні первинні енергетичні ресурси, навпаки, часто економляться. Так, тільки в 1982 р. завдяки електронагріву в сільському господарстві було зекономлено близько 1,2 млн. т умовного палива. Широке застосування електроенергії для електрифікації теплових процесів стримується потужністю електричних станцій і пропускною спроможністю сільських електричних мереж, які недостатні для виробництва та передачі додаткової енергії, що необхідна електротермічним установкам, а також обмеженою номенклатурою та обсягом виробленого електротермічного обладнання. Слід зазначити, що масштаби використання електричної енергії для теплопостачання змінюються в часі. Для кожного етапу розвитку електротехнічної промисловості, енерго- та електропостачання існує найбільш ефективний (оптимальний) рівень електрифікації теплових процесів у сільському господарстві. Даний рівень для конкретного етапу (відрізку часу) визначають на підставі розрахунку приведених витрат.

Електричну енергію в господарствах застосовують для: нагрівання повітря (в системах припливної вентиляції сільськогосподарських приміщень, в системах рециркуляції овочесховищ, при сушінні сільськогосподарської продукції); нагріві води та генерації пари (для кормоприготування, напування тварин, санітарно-гігієнічної обробки тварин і обладнання, поливу рослин), місцевого обігріву (при вирощуванні молодняка).

Для цих цілей використовують електротермічне обладнання сільськогосподарського призначення, що випускається нашою промисловістю: комбіновані інфрачервоні та ультрафіолетові опромінювальні установки, інфрачервоні опромінювані, брудери, електроводонагрівачі-термоси, проточні електродні та елементні водонагрівачі, електродні парові котли, електрообігрівальні панелі, килимки, електрокалориферні установки та спеціальний нагрівальний провід. Кількість і потужність електротермічних установок в сільськогосподарському виробництві безперервно збільшуються. Великим потенційним споживачем електронагріву повинні стати рослинництво та плодівництво (обігрів парників і теплиць, термообробка продукції).

Останнім часом спостерігається не тільки кількісне зростання електрообладнання в сільськогосподарському виробництві, а й глибокі якісні зміни.

Крім електропривода, все більше електричної енергії перетворюється в теплову, променисту, енергію електричного й магнітного полів, які використовуються для здійснення технологічних процесів.

Аналіз структури енергетичного балансу сільського господарства засвідчує, що на теплові процеси припадає більше 60% всієї спожитої енергії. Під час вибору раціональних способів забезпечення сільськогосподарських підприємств тепловою енергією необхідно враховувати специфічні особливості сільського господарства, зокрема, велику територіальну розпорошеність споживачів, невелику щільність теплового навантаження, сезонний фактор споживання теплоти та інші фактори.

Використання електроенергії для теплових процесів поряд з технічними перевагами, порівняно з традиційними паливними джерелами нагрівання, дає

значний економічний ефект. Електронагрівні установки характеризуються простотою обслуговування, високим рівнем автоматизації, вони краще задовольняють зоотехнічні вимоги і легко узгоджуються з відповідними сільськогосподарськими машинами.

Крім того, використання у сільському господарстві електронагрівних установок дає значний технологічний ефект, який проявляється у кращому збереженні молодняка, підвищенні продуктивності тварин та економії кормів за рахунок підтримання оптимального температурного режиму в приміщеннях.

Широке застосування в сільськогосподарському виробництві знайшли електричні огорожі, установки для магнітної очистки кормів і насіння, магнітної обробки води, іонізатори повітря в тваринницьких і птахівницьких приміщеннях та інкубаторах; отримують все більше поширення високоєфективні електричні сепаратори зерна, електричні способи передпосівної обробки зерна, знищення бур'янів і шкідників, пристрої обробки сільськогосподарських матеріалів і продуктів електричним струмом, електрофізичні методи обробки металів під час ремонтних робіт.

Отже, надійна та економічна робота електротехнологічних установок значно залежить від якості їх монтажу та рівня технічної експлуатації і ремонту.

А також, значно зростають вимоги до підготовки молодших спеціалістів електриків. Вони повинні досконало знати електротехнологічні установки, вміти їх грамотно та економічно експлуатувати.

Список літератури:

1. Изаков Ф.Я. Практикум по применению электрической энергии в сельском хозяйстве / Ф.Я. Изаков, В.А.Козинский и др.–М.:Колос,1972. – 304 с.
2. Слухоцкий А.Е.Индукторы для индукционного нагрева[текст] /А.Е. Слухоцкий, С.Е. Рыскин. – Л. : Энергия, 1974. – 382 с.
3. Корягин Ю.Д.Индукционная закалка сталей: учебное пособие/ Ю.Д. Корягин. В.И. Филатов. - Челябинск: Пзд-во ЮУрГУ, 2006. - 52 с.

УДК 504.06

JUSTIFICATION OF THE NEED TO TRANSLATE ROAD TRANSPORT TO ALTERNATIVE FUELS

Boltianska N., c.t.s., Boltianskyi O., c.t.s., Strelchuk B.O., bachelor

(Dmytro Motorny Tavria state agrotechnological university)

Currently, fuel and energy and environmental problems are gaining increasing relevance and scale. The depletion of oil fields, an annual increase in consumption of motor fuel lead to a deficit and, as a result, increase the cost of gasoline and diesel fuel. Periodically arising world fuel crises are forced to think about the need to use alternative types of energy resources. And road transport is one of the largest pollutants of the environment worldwide. Recently, in many countries of the world, including in Ukraine, requirements for fuel quality from the point of view of their environmental safety have tightened. What makes it look for alternative fuels, one of which can be natural gas. As the main advantages of its use, there is a reduction in emissions of harmful greenhouse gas vehicles by 25%; Reducing natural gas costs (compared to gasoline and diesel fuel The cost of natural gas is below 60-70%) and safety – natural gas is easier than air twice, in case of his leakage it immediately disappears, which significantly reduces the risk of fire [1,2].

Every year, only a domestic fleet (this is more than 34 million units of vehicles throughout the country) is discharged with exhaust gases of 14 million tons of harmful substances, which is 40% of total industrial emissions into the atmosphere. In large cities, they reach 90% and represent a serious ecological threat to the health of the population. The magnitude of environmental damage caused by industrial emissions is a sum of 2% of the gross national product, while 60% of damage is applied by road. In aggregate with annual increase in the cost of petroleum products, all of the above factors make more close attention to the question of translating transport to alternative fuels [3,4]. The most promising of them is natural gas (methane) and hydrocarbon gases (propane-butane mixtures), because on the territory of our country is concentrated without a small third of the global stocks of hydrocarbon raw materials. Currently, compressed natural gas and liquefied hydrocarbon gas are the most prepared types of fuel for use in internal combustion engines in domestic realities. Abroad actively applied liquefied natural gas. Using this type of fuel in the future will expand in Ukraine.

The current state of road transport for used types of fuel is as follows: diesel (23.6%), gas (~ 1%), hybrid (about 1%), alternative fuel and hydrogen less than 0.4%, gasoline engines (74%) [one]. Automobile transport occupies a leading place in the implementation of transportation of products and goods. The forecast of the development of the fleet of Ukraine testifies to the tendency to the sustainable increase in the number of cars and fuel consumption. In the near future, motor vehicles will mainly be provided by imported oil raw materials [5].

For Ukraine, which does not have sufficient oil and gas reserves, the search, expansion of the production and use of alternative energy and fuel sources is of

particular importance. Ukraine consumes about 200 million tons of fuel and energy resources every year and relates to energy corrective countries, since it covers its energy demand for about 53% and imports 75% of the necessary amount of natural gas and 85% of crude oil and petroleum products [6]. Such a structure is economically inexpedient, creates the dependence of Ukraine's economy from oil and gas exporters and is threatening for energy and national security.

In the field of production and consumption of mixed automotive fuel, the problem of resource saving and search for alternative sources of raw materials will be determined, of course, in parallel with the solution of environmental impact issues. At the same time, the needs of vehicles constitute a year to 12 million tons of gasoline and up to 15 million tons of diesel fuel. Therefore, identifying the possibilities of applying alternative fuels and determining technological directions to reduce the consumption of fuel in oil origin, a decrease in emissions of pollutants is relevant.

Along with the decrease in world oil reserves, there is a tendency to the ubiquitous increase in oil prices and oil fuels. All this creates prerequisites for wider use of other energy resources. The trend of the development of the world and domestic automobile park leads to the need to increase the production of motor fuels. Thus, the oil refining industry is developing in the direction of increasing the production of light petroleum products. Uninterrupted and mobile operation of the engines in a shortage of a deficit of a particular fuel makes it possible to ensure the development and implementation of "multi-fuel" engines, which operate on different oil fuels, as well as replacing oil fuels alternative.

Due to the above factors, the transition of part of the domestic automotive fleet on fuel obtained from alternative raw materials becomes inevitable.

The need to translate road transport to alternative fuels are increasingly determined by tightening environmental requirements for spent gases of vehicles, since the problems of environmental safety of road transport are part of the country's environmental safety. The significance and acuity of this problem are growing every year due to the annual increase in emissions by motor vehicles of pollutants into the atmosphere (on average by 3-5%). One of the radical ways to reduce the consumption of liquid fuel consists in expanding the use of non-traditional energy and fuel on their basis, creating and operating the powerful installations of vehicles designed to work on them, which largely solves the environmental problem of transport energy.

The fuel is determined alternative if it is:

- fully manufactured from non-traditional sources and types of energy raw materials or is a mixture of alternative and traditional fuels in proportions established in accordance with state standards;
- made from oil, gas, oil and gas condensate deposits, exhausted deposits, from heavy varieties of oil and in their signs differs from the requirements for the traditional type of fuel.

Increased interest in the problem of using alternative fuels in internal combustion engines is due to both the exhaustion of oil resources and an increase in oil and petroleum products and the urgent need to solve acute environmental problems caused by a rapid increase in the number of vehicles. Alternative fuels can be divided into three groups (Fig. 1).

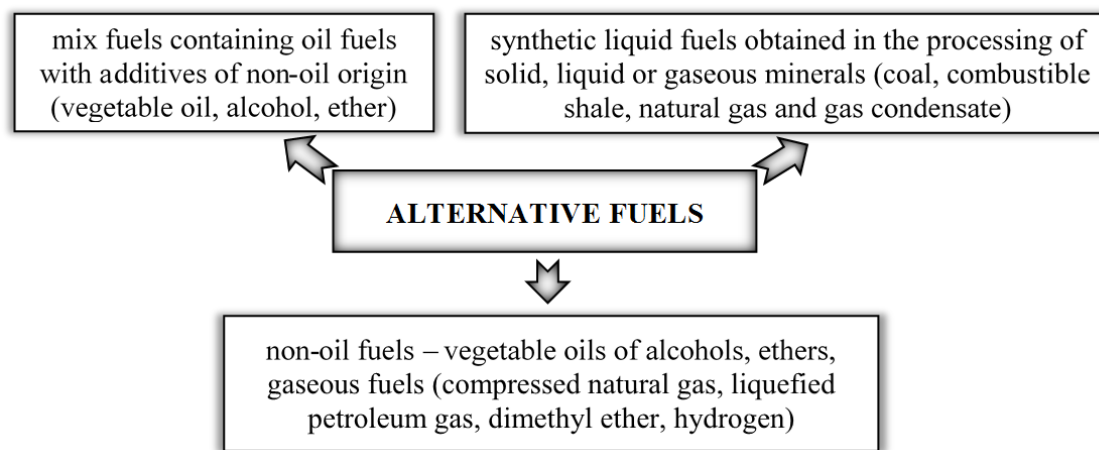


Figure 1 – Alternative fuel groups

Issues of using alternative fuels on transport are strategic and successfully solved by many countries in the world, since they allow us to expand the energy base, reduce dependence on the state of natural resources and price fluctuations on them, reduce environmental pollution. The main directions of development of modern energy of Ukraine are the development and implementation of highly efficient energy-saving technologies in traditional energy, widespread use of alternative, including non-traditional and renewable energy sources.

Reference:

1. Болтянська Н.І. Сфери інноваційного розвитку та агроекономічного зростання сільськогосподарських підприємств. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. I Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 75-78. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska3.pdf>
2. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Дослідження техніко-економічних показників дизельного двигуна при роботі на суміші ріпаково-етиллових ефірів та газового конденсату. WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 116-118.
3. Болтянський О.В. Визначення напрямів енергозбереження в сільському господарстві. Науковий вісник ТДАТУ: Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, Т. 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>
4. Болтянська Н.І. Визначення переваг та недоліків основних альтернативних біопалив. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. I Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 265-269. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska5.pdf>
5. Boltyansky O. V. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.5.
6. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No.2. 49-54.

УДК 631.3-192:662.63

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ЗГОРАННЯ БІОДИЗЕЛЯ

Журавель Д.П., д.т.н.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного)*

Метою досліджень є підвищення ефективності роботи дизельних двигунів за рахунок збагачення повітря киснем.

В результаті досліджень встановлено, що в складі біодизеля, в порівнянні з мінеральним паливом, налічується підвищена кількість азоту, що негативно впливає на роботу дизельних двигунів.

Для забезпечення надійної роботи дизельних двигунів необхідно зменшити концентрацію азоту в паливно-повітряній суміші за рахунок проходження повітря через постійне магнітне поле та збагаченням повітря киснем.

Співвідношення, при якому паливо максимально повно і ефективно згорає в (двигуні внутрішнього згорання) ДВЗ, називається стехіометричним і становить воно 14,7:1. Це означає, що на одну частину пального слід взяти 14,7 частин повітря.

Коефіцієнт надлишку повітря – λ (лямбда) характеризує – наскільки реальна паливно-повітряна суміш далека від оптимальної (14,7: 1). Якщо склад суміші – 14,7:1, то $\lambda = 1$ і суміш оптимальна. Якщо $\lambda < 1$, значить недостатньо повітря, суміш збагачена.

Потужність двигуна збільшується при $\lambda=0,85\dots0,95$. Якщо $\lambda>1$, значить в наявності надлишок повітря, суміш бідна. Потужність при $\lambda=1,05\dots1,3$ падає, але зате економічність зростає. При $\lambda>1,3$ суміш перестає горіти і починаються пропуски в горінні. ДВЗ розвивають максимальну потужність при недостатці повітря в 5...15% ($\lambda=0,85\dots0,95$), тоді як мінімальна витрата пального досягається при надлишку повітря в 10...20 % ($\lambda = 1,1\dots1,2$).

Таким чином співвідношення λ при роботі двигуна постійно змінюється і діапазон 0,9...1,1 є робочим діапазоном лямбда - регулювання.

Для моделювання процесу збагачення повітря киснем, нами був розроблений пристрій, схема функціональна і загальний вид якого показано на рис. 1 і рис. 2 [1-4].

Сутність даного процесу полягає в тому, що повітря під тиском подається в усмоктуючий патрубок ДВЗ.

Дальше воно під дією нагнітального вентилятора 1 поступає через лопатевий вихороутворювач 6 і рухається по спіралі навколо постійного магніту 3, виконаного у вигляді патрубку 7, на поверхні якого встановлено групу кільцевих магнітів, через кільцеву щілину 5, що знаходиться між корпусом 4 і постійним магнітом 3, повітря, збагачене киснем, який володіє великою магнітною сприйнятливістю, поступає в середину задньої частини патрубку 7 і

через отвори 8 поступає до споживача через осьовий патрубок 9, діаманітний азот відводиться через тангенціальний патрубок для відведення азоту.

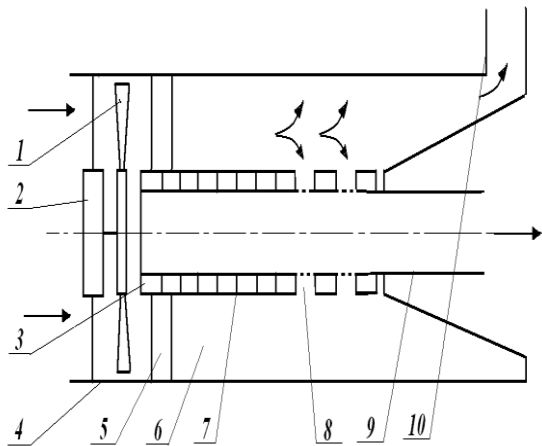


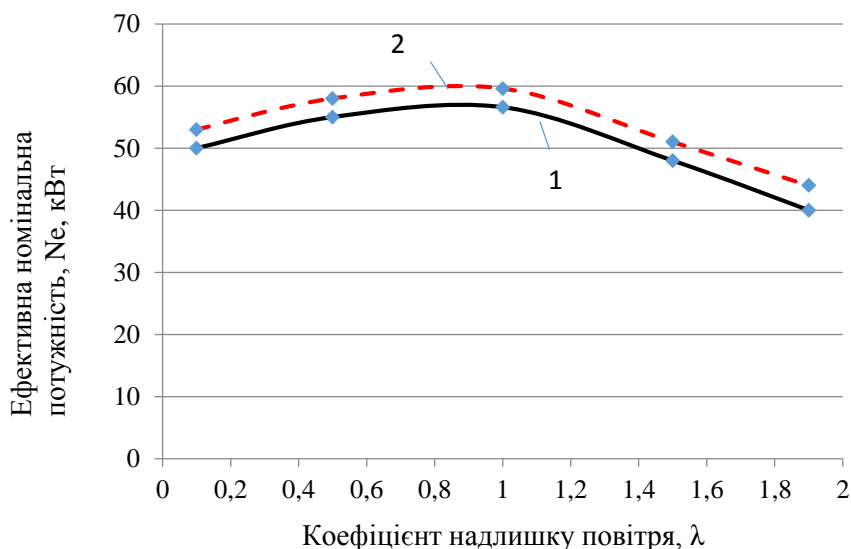
Рисунок 1 – Схема пристрою збагачення повітря киснем



Рисунок 2 – Загальний вид пристрою збагачення повітря киснем

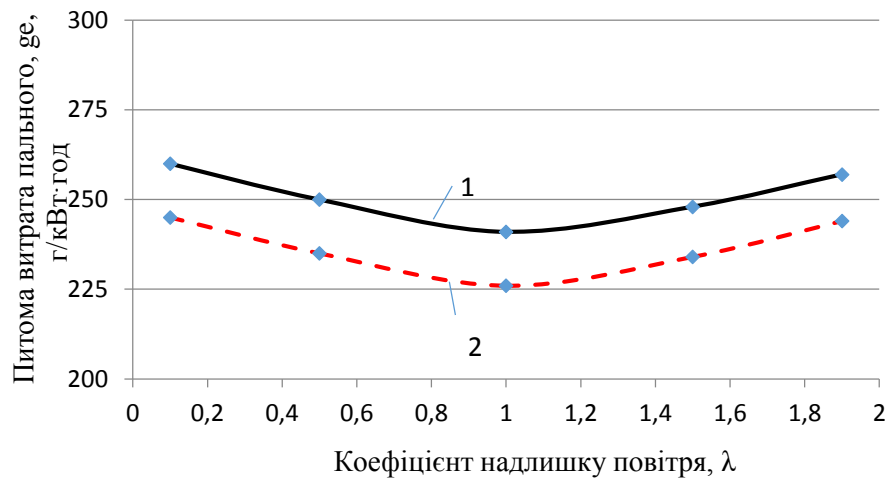
Концентрацію кисню контролювали за допомогою лямбда-зонду з подальшою обробкою інформації на ПК з використанням розробленого нами програмного забезпечення.

В результаті цього були отримані прогнозовані залежності ефективної номінальної потужності (рис.3) і питомої витрати пального від коефіцієнту надлишку повітря (рис.4).



1 – без пристрою збагачення повітря киснем; 2 – з пристроєм збагачення повітря киснем

Рисунок 3 – Залежності ефективної номінальної потужності від коефіцієнту надлишку повітря



1 – без пристрою збагачення повітря киснем; 2 – з пристроєм збагачення повітря киснем

Рисунок 4 – Залежності питомої витрати пального від коефіцієнту надлишку повітря

Таким чином, в результаті встановлення в усмоктувальному патрубку ДВЗ апарату розділення повітря, за рахунок магнітних полів, на два потоки, з підвищеним вмістом азоту і кисню дало змогу збільшити номінальну ефективну потужність двигуна з 57,6 кВт до 59,6 кВт і зменшити питому витрату пального з 241 г/кВт год до 226 г/кВт год, при цьому повнота згорання біодизеля підвищлась на 5,0...7,0 %.

Список літератури:

1. Журавель Д.П. Вплив технічного обслуговування і ремонту на надійність машин та обладнання при використанні біологічних рідин. Науковий вісник ТДАТУ. Вип. 10. Том 1. Мелітополь, 2020. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

2. Журавель Д.П. Оцінка надійності паливного насоса високого тиску дизельного двигуна при експлуатації на різних видах паливних. Науковий вісник ТДАТУ. Вип. 10. Том 2. Мелітополь, 2020. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

3. Бондар А.М. Обґрунтування показників експлуатаційної надійності енергетичних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.467-473. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/materialy-1-mnpk-tehnichne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnologij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-02-27.11.2020.pdf>

4. Журавель Д.П. Моделювання процесу зношування прецизійних пар паливних систем мобільної техніки при експлуатації на біодизелі. Праці ТДАТУ. Вип. 18, т.2. Мелітополь, 2018. С. 105-118.

УДК 656.13:681.3.

АНАЛІЗ РОБІТ В ОБЛАСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Калінін Є.І., д.т.н., проф., Петров Р.М., магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Загальносвітова тенденція показує, що сучасні автомобілі і дорожня транспортна техніка все в меншій мірі залишаються поодинокими транспортними засобами, все більше інтегруючись в інформаційну транспортну середу.

Інтелектуальні Транспортні Системи (ІТС) - системи надання інноваційних послуг у сфері транспорту по оптимізації використання транспортних мереж, управління дорожнім рухом, інформованості учасників дорожнього руху та забезпечення безпеки дорожнього руху (Intelligent Transport Systems, ITS)

Відповідно завданнями ІТС стосовно колісних машин, є: забезпечення безпеки дорожнього руху; підвищення ефективності використання доріг; підвищення ефективності використання транспортних засобів. Очевидно, що в доступному для огляду майбутньому технології ІТС поширяться і на автономні АТЗ.

Варто відзначити, що в усьому світі активно йдуть розробки технологій між об'єктною взаємодією транспортних засобів V2V (Vehicle-to-Vehicle), а також V2I (Vehicle-to-Infrastructure), однак, частотні діапазони функціонування бездротових динамічних мереж DSRC (Dedicated Short Range Communication) в різних країнах вибираються різними і загальне розуміння про алгоритми, структури, кількості і типи переданих даних на той момент часу було відсутнє, також за рамками проведених досліджень залишалися питання інтеграції «станцій ІТС» в бортову електроніку легкового автомобіля. Основні алгоритми V2V і V2I взаємодій демонструвалися компаніями Kapsch, Car2Car Communication Consortium, Siemens, BMW і іншими на прикладі наступних дорожніх ситуацій:

- прийом передавачем, встановленим в АТЗ, сигналу про режим роботи світлофора і надання рекомендацій водієві про вибір швидкості для руху в «зеленому коридорі»;
- прийом передавачем, встановленим в АТЗ, навігаційних координат іншого рухомого в потоці автомобіля з системою V2V;
- попередження водія про зламани по ходу руху автомобілі;
- попередження водія про екстрене гальмування автомобіля попереду;
- попередження водія, в умовах відсутності прямого візуального контакту, про мотоцикли, що рухаються в потоці;
- інформування водія про кількість вільних місць для паркування, часу відправлення поїздів, літаків, автобусів і надання іншої інформації від інфраструктурної частини ІТС;

- попередження водія про ДТП і дорожніх заторах через системи V2V і V2I.

В задачах проектування систем управління автономних АТЗ необхідні математичні моделі, що відображають основні властивості автомобіля, як об'єкта управління, і дозволяють прогнозувати реакцію і поведінку автомобіля на вплив зовнішнього середовища, вплив з боку виконавчих механізмів системи автоматичного управління і вплив з боку водія.

Схеми математичних моделей колісних машин і систем моделювання за складністю і якістю реалізованих функцій можна розділити на 4 основні групи:

1. Аналітичний розрахунок традиційними методами. Розрахункові співвідношення для вихідних показників представляються у вигляді кінцевих функціональних залежностей.

2. Аналітичний розрахунок із застосуванням пакетів символічної математики. Реалізується найчастіше в універсальних прикладних програмах, наприклад, MathCad, MatLab, Scientific, Mathematics та ін. Особливість створення моделі полягає в приведенні системи рівнянь, яка описує криволінійний рух АТЗ і ряду чинників, що враховуються, до єдиного матричного рівняння, яке далі вирішується і досліджується в середовищі прикладної програми. Варто зазначити, що даний підхід є ефективним для вирішення деяких чітко сформульованих завдань, проте сама модель не відрізняється гнучкістю і універсальністю.

3. Імітаційне візуальне (твердотільне) моделювання. Може бути реалізовано в програмах моделювання динаміки багатокомпонентних механічних систем, наприклад, Euler, MatLab SimMechanics і ін.

4. Спеціалізовані програми моделювання руху АТЗ. Як приклад можна привести програму LapSim, призначену для оптимізації параметрів гоночного автомобіля відповідно до конкретної траси по критерію мінімального часу проходження траси (розроблена компанією Bosch в середовищі MatLab). Ідеологія роботи програми полягає в порівнянні результатів комп'ютерного моделювання з показаннями реєстру апаратури, записаних з гоночного автомобіля під час «тестового заїзду», введенні поправок в розрахункові алгоритми програми і висновок рекомендованих оптимальних параметрів гоночного автомобіля для даної траси. Так само варто відзначити пакет MatLab Simdriveline, що представляє собою бібліотеку стандартних елементів (пневматична шина, кузов, двигун, система підресорювання, КП, тощо), з яких можна скласти комплексну схему автомобіля або окремих вузлів. Кожен бібліотечний елемент є укрупненим блоком, записаним в модулі Simulink у вигляді математичних рівнянь, що описують певний елемент або процес. Детальний розгляд даного модуля виявило можливості моделювання виключно прямолінійного руху, оцінки динамічних характеристик, проектування трансмісій, моделювання деяких систем безпеки. В якості ще одного прикладу спеціалізованих програм моделювання руху автотранспортних засобів наведемо реалізацію в середовищі Matlab Simulink моделі автомобіля з колісною формулою 6x6 і рівномірним розподілом осей, що дозволяє прогнозувати характеристики криволінійного руху по рівній горизонтальній недеформованій

опорній основі за можливістю реалізації різних законів управління поворотом коліс задньої осі, а також при всеколісному управлінні.

Більш точні, з точки зору опису процесів, математичні моделі вимагають більшого числа вхідних величин і характеристик. Однак найчастіше досліднику не представляється можливим визначити ці параметри без проведення додаткових експериментів або досліджень, тому залишається лише можливість підстановки наближених значень, що визначаються емпіричними залежностями. Математична модель, яка детально описує фізику процесів, втрачає свою актуальність через підстановки некоректних вихідних даних.

Основні можливості описів будь-яких процесів:

1. функціональна залежність;
2. «Чорна модель» - емпірична багатовимірна залежність;
3. «Сіра» модель.

Перевагою опису процесу функціональною залежністю є наявність чіткої структури та явного фізичного сенсу і, як наслідок, можливості варіювання коефіцієнтами, які входять до складу рівнянь і рішення задач оптимізації. До недоліків можна віднести лише прикладні проблеми, що виникають при вирішенні.

До переваг «чорної моделі» можна віднести потенційну здатність точного опису процесів на основі експериментально отриманих даних, а до недоліків - відсутність фізичного сенсу і неможливість проведення оптимізацій.

«Сіра модель», будучи щось середнім між аналітичним описом і «Чорною моделлю», включає в себе всі позитивні і негативні сторони, описані вище. Має фізичний зміст.

У загальному вигляді, будь-яка модель являє собою математичний запис перетворення вхідного і вихідного сигналу системи. У реальній системі на вихідні параметри діє в тій чи іншій мірі безліч різних чинників, які можуть мати природу перешкод (шуму), а можуть бути параметрами, про які ми не маємо уявлення. На рисунку 1 показано класичне уявлення динамічної системи.

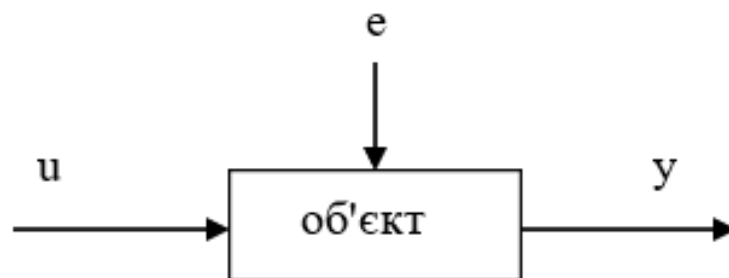


Рисунок 1 – Блок-схема динамічної системи

На об'єкт діють вхідні сигнали u і випадкові впливи e , вихідні параметри - y . У загальному випадку, сигнали u, e, y є векторами довільної розмірності. Всі ці сигнали – безперервні функції часу. Варто відзначити, що частіше за все в задачах ідентифікації доводиться працювати з дискретними значеннями

сигналів, що, в свою чергу, обумовлено можливостями вимірювального обладнання. Таким чином, проблема моделювання полягає у визначенні залежності між вхідними та вихідними сигналами. В якості основної залежності виступають лінійні диференціальні рівняння.

«Чорна модель» будується за експериментальними даними за допомогою вибору ряду вхідних і вихідних величин і генерування залежності різноманітними методами. Отримана залежність перевіряється повторним експериментом або вибіркою експериментальних даних, які не брали участі в генерації залежності. Фізичного змісту така модель не має.

«Сіра модель» включає в себе, на відміну від «чорної моделі», структурований аналітичний опис, в який, у свою чергу, входять ряди свідомо невідомих змінних, які далі визначаються через експериментальні дані інструментарієм «чорної моделі».

Таким чином, найбільш перспективною з точки зору точності опису процесів представляється або модель з функціональними залежностями, або «Сіра модель», що складається з аналітичного опису динаміки руху автомобіля і взаємодіями пневматичних шин з опорною поверхнею, реалізованими у вигляді «чорних моделей».

Список літератури:

1. Калінін Є.І., Петров Р.М. «Діагностика автомобілів і теорія розпізнавання образів» / Є. І. Калінін, Р. М. Петров. // «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація». – 2019. – С. 85.

2. Калінін Є.І., Петров Р.М. «Інноваційний розвиток технічної експлуатації автомобілів в умовах інтелектуальних транспортних систем» / Є. І. Калінін, Р. М. Петров. // «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація». – 2019. – С. 82.

3. Калінін Є.І., Петров Р.М. «Контроль якості технічного обслуговування і поточних ремонтів на основі діагностики технічного стану» / Є. І. Калінін, Р. М. Петров. // «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація». – 2019. – С. 117.

4. Калінін Є.І., Петров Р.М. «Аналіз коливальної системи підвіски автомобіля з дискретною зміною жорсткості» / Є. І. Калінін, Р. М. Петров. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». – 2020 – С. 326.

УДК 631

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА КЛАСУ 5.0 НА ПОЛЬОВИХ РОБОТАХ

Захаренко О.В., Шуляк М.Л.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Експлуатація енергонасиченого трактора класу 5.0 в умовах підвищеної температури навколишнього середовища і навантажувальних режимах, близьких до максимальних, пов'язана з ймовірністю перегріву двигуна. Перегрів призводить до вимушеної зупинки трактора і зниження продуктивності.

Таким чином, від ефективної роботи системи охолодження двигуна залежить виконання заданих технологічних операцій в стислі агротехнічні терміни.

У зв'язку з постійно зростаючою енергонасиченістю тракторів проблеми охолодження їх різних функціональних систем набувають все більш актуального значення. Необхідність «кліматизації» кабін також пов'язана з виділенням і відведенням значної кількості теплоти. Все це призвело до використання на сучасних тракторах різноманітної теплообмінної апаратури: радіаторів, випарників, конденсаторів, спеціальних теплообмінників та ін.

На основі патентних документів проведений порівняльний аналіз конструкції радіаторів системи охолодження, що дозволяють істотно підвищити інтенсивність теплопередачі, розробки по технічній сутності близько збігаються з об'єктом перевірки.

Проведене удосконалення конструкції радіатора дозволило істотно підвищити рівномірність заповнення трубок серцевини охолоджувальною рідиною, забезпечити необхідну швидкість її циркуляції через серцевину, підвищити ефективність теплопередачі від поверхні охолодження серцевини радіатора.

Проведення модернізації радіатора системи охолодження не вимагає значних матеріальних витрат, а також технологічного переоснащення обладнання. При цьому ефект від впровадження запропонованих заходів дозволяє системі охолодження функціонувати при необхідності передачі більшої кількості теплоти.

Список літератури:

1. Трактори та автомобілі [Текст] : навч. посіб. Ч. 4. Робоче, додаткове і допоміжне обладнання / В. М. Антощенков [та ін.] ; за ред. А. Т. Лебедева, 2006. - 164 с.

2. Деталі машин [Текст] : підручник/ А. В. Міняйло, Л. М. Тіщенко, Д. І. Мазоренко [та ін.]. - К. : Агроосвіта, 2013. - 448 с. : іл. - Бібліогр.: с. 433-435. - ISBN 978-966-2007-28-2.

БУФЕРНА ЄМНІСТЬ ДЛЯ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА

Жорняк М.В., студ., Манойло В.М., д.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Буферна ємність (також теплоаккумулятор) – це бак певного обсягу наповнений теплоносієм, призначення якого - накопичувати надлишки теплової потужності і в подальшому більш раціонально розподіляти їх в цілях опалення будинку або забезпечення гарячого водопостачання (ГВП).

Найчастіше буферна ємність використовується при твердопаливних котлах, які мають певну циклічність, при чому це стосується і ТТ котлам тривалого горіння. Після розпалювання тепловіддача палива в камері згоряння швидко зростає і досягає пікових значень, після чого вироблення теплової енергії згасає, а при загасання, коли нова партія палива не закладається, і зовсім припиняється.

Винятком є лише бункерні котлоагрегати з автоматичною подачею, де за рахунок регулярної рівномірної подачі палива, горіння відбувається з однаковою тепловіддачею.

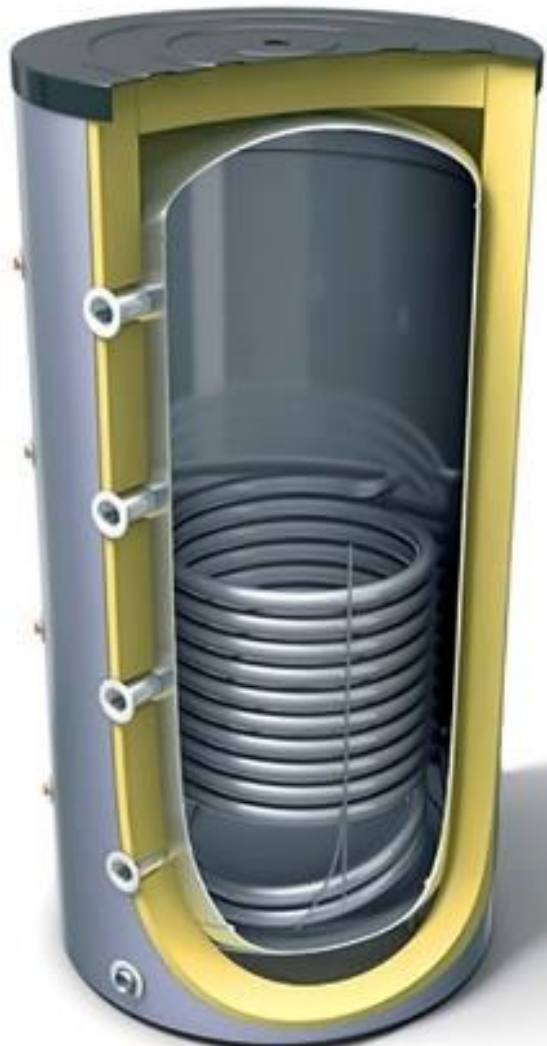


Рисунок 1 – Буферна ємність (теплоаккумулятор)

Теплоаккумулятор – герметичний, як правило, вертикальний бак циліндричної форми, іноді додатково термоізолюваний. Він є посередником між котлом і опалювальними приладами. Стандартні моделі оснащені врізкою з 2-х пар патрубків: перша пара - подача і обратка котла (малий контур); друга пара - подача і обратка опалювального контуру, розведеного по дому. Малий контур і контур опалення не перетинаються між собою.

Принцип роботи теплоаккумулятора в зв'язці з твердопаливним котлом простий:

1. Після розпалювання котла циркуляційний насос постійно прокачує теплоносій в малому контурі (між теплообмінником котла і баком). Подача котла підключається в верхній патрубок теплоаккумулятора, а обратка в нижній. Завдяки цьому відбувається плавне заповнення підігрітою водою всієї буферної ємності, без вираженого вертикального руху теплої води.

2. З іншого боку, зверху до буферної ємності підключена подача до радіаторів опалення, а знизу обратка. Теплоносій може циркулювати як без насоса (якщо система опалення розрахована на природну циркуляцію), так і примусово. Знову таки, подібна схема підключення мінімізує вертикальне перемішування, тому буферна ємність віддає накопичене тепло батареям поступово і більш рівномірно.

ГІДРАВЛІЧНА СТРІЛКА (ГІДРОСТРІЛКА)

Ісагулов Б.Д., студ., Манойло В.М., д.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Гідравлічна стрілка призначена для регулювання тиску і температур в системі опалення між котельним контуром і контуром споживача. У свою чергу, контур споживача може бути розділений на декілька контурів: бойлер ГВП, радіатори опалення, тепла підлога і інші.

Гідрострілка (гідравлічна стрілка, гідравлічний роздільник) є каналом між контуром котла і контуром системи опалення, і сприяє зменшенню інерційності системи (залежно контурів один від одного) по температурному режиму, по витраті теплоносія і по тиску.

При грамотному розрахунку гідрострілки, всі елементи системи опалення працюють злагоджено, що призводить до збільшення ККД котла і насосів, внаслідок чого збільшується енергоефективність і знижуються витрати на паливо і електроенергію. При розрахунку гідрострілки потрібно правильно розподілити потоки теплоносія і вибрати швидкість його течії в патрубках і корпусі гідравлічної.

Гідрострілка виготовляється у вигляді вертикальної або горизонтальної ємності з патрубками і внутрішніми елементами. Кількість патрубків залежить від числа контурів системи і може мати чотири і більше. Розташування патрубків гідрострілки визначається розрахунком. Виготовляються вони з нарізним (для малих систем) або фланцевим приєднанням до контурів системи опалення.

Переваги опалення з гідравлічною стрілкою:

1. Роздільник - обов'язкова умова виробника устаткування для гарантії технічного обслуговування на котел потужністю 50 кВт і більше, або теплогенератора з чавунним теплообмінником;

2. Вузол забезпечує максимальний проток з ламінарним плином теплоносія, підтримує гідравлічний і температурний баланс системи опалення;

3. Паралельне підключення гідрострілки опалення і контуру споживачів створює мінімальні втрати тиску, продуктивності і теплової енергії;

4. Колінне розташування патрубків подачі-обратки забезпечує температурний градієнт вторинних контурів;

5. Оптимальний підбір і розрахунок гідрострілки для опалення захищає котел від різниці температур подачі-обратки, оберігає обладнання від теплового удару, вирівнює циркуляційний обсяг водяних потоків в первинному і другорядному контурі;

6. Вузол підвищує ККД котла, дозволяє вторинну циркуляцію частини теплоносія в котловому контурі, економить електроенергію і паливо;

7. Підмішування зберігає постійний обсяг котельної води;

8. При екстреній необхідності роздільник компенсує дефіцит витрати в другорядному контурі;

9. Порожнистий роздільник знижує вплив насосів, що володіють різною потужністю кВт, на вторинні контури і котел;

10. Додаткові функції гідравлічної стрілки - зменшує гідравлічний опір, формує умови для сепарації розчинених газів і шламу.

Принцип роботи гідрострілки опалення дозволяє стабілізувати гідродинамічні процеси в системі. Своєчасне видалення механічних домішок з теплоносія продовжить термін служби насосів, вентилів, лічильників, датчиків, опалювальних приладів. Поділяючи потоки (контур теплогенератора і незалежний контур споживача), гідрострілка забезпечує максимальне використання теплоти згорання палива.

КОМБІНОВАНІ КОТЕЛЬНІ УСТАНОВКИ

Бондарь В.М., студ., Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Сьогодні в нашій країні газове опалення приміщень різного призначення залишається одним з найбільш популярних видів обігріву. Однак, у зв'язку з постійним підвищенням вартості газу, все більше людей всерйоз замислюються про переведення системи опалення на твердопаливні котли (на дровах, вугіллі і т.д.). Саме тому, перед багатьма власниками будівель неминуче стає питання «як організувати економну систему опалення будівлі, зберігши при цьому комфорт і зручність використання?». У такому випадку варто всерйоз задуматися про комбіновані системи опалення, що поєднує тверде паливо і газ.

Підключення двох котлів в одну систему – питання, що вимагає детального розгляду, адже тут існує безліч дрібних нюансів і вимог, недотримання яких може спровокувати не тільки дрібну поломку, але і більш масштабні проблеми.

Обслуговування твердопаливного обладнання є справою досить важким і трудомістким, а тому паралельне підключення котлів, що працюють на газі і твердому паливі можна назвати прекрасною альтернативою, що допомагає вирішити всі питання, що виникають з організацією ефективної опалювальної системи. Однак при цьому, дуже важливо монтувати обидва джерела тепла так, щоб вони продуктивно функціонували, не заважали один одному і гарантували високий рівень безпеки.

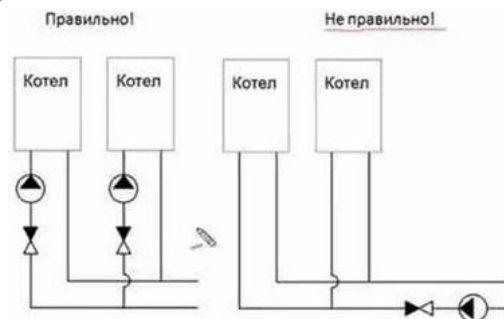


Рисунок 1 – Підключення двох котлів в одну систему

Переваги монтажу двох котлів в одну систему:

Підключення двох котлів в єдину систему опалення може знадобитися в декількох випадках. Так, наприклад, якщо в ході будівельних робіт збільшилася площа приміщення і потужність обладнання не вистачає для його обігріву, встановлюється додатковий котел. Таке рішення має певні переваги:

1. Здійснення одночасного контролю над функціонуванням всього обладнання.
2. Економічна експлуатація опалювальної системи за рахунок зміни видів палива.
3. Більш тривала експлуатація опалювального обладнання.

ЛЯМБДА ЗОНД ДЛЯ КОТЕЛЬНИХ АГРЕГАТИВ

Василенко Н.Х., студ., Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Котли на твердому паливі відрізняються своєю інерційністю і не піддаються точному регулюванню. Так, якщо ви хочете зменшити потужність, то його ККД падає до 50 - 60%. Щоб досягти максимальної ефективності, вони оснащують всілякими автоматиками, контролерами і датчиками. Вони дають можливість управління циркуляційним насосом системи опалення, системи гарячого водопостачання. Є датчики, які дозволяють працювати в співвідношенні до температури зовнішнього повітря.

Таким чином, котел економить паливо, коли температура на вулиці піднімається. Справжнім проривом в розробці стало оснащення їх Лямбда зондом. Який дозволяє максимально оптимізувати процес горіння, підвищити ефективність і максимально економити паливо.

Лямбда-зонд - це датчик, який дозволяє вимірювати кількість залишкового незгорілого палива і кисню в димових газах. По-простому – показує надлишок або нестачу кисню під час горіння. Коли значення лямбда менше 1 це показує на надлишок кисню. Коли Лямбда вище 1 - це надлишок палива. Ідеальне теоретичне співвідношення = 1. При роботі твердопаливного котла становить 1,4 - 2.



Рисунок 1- Лямбда зонд

Лямбда зонд монтується в димохід і вимірює кількість кисню у вихлопних газах. Існують три види показань датчика. Перше - це коли співвідношення кисню і палива одно. Це ідеальні умови якісного процесу горіння. Друге - повітря занадто багато. В такому випадку температура буде падати, процес теплопередачі буде деградувати, так як більша частина тепла буде йти в трубу разом з продуктами згорання. І третій варіант - це коли кисню недостатньо щоб спалити тверде паливо. Це також тягне за собою зменшення температури горіння, а значить втрати потужності і ККД. Паливо не згорає повністю, утворюється велика кількість золи, яка осідає на стінках теплообмінника котла і димоходу. Це явище, яке негативно позначається на ефективності, також дуже погано впливає на технічний стан твердопаливного котла для приватного будинку, що може привести до його поломки.

ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА

Андрієнко Д.О., студ., Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Тверде біопаливо – це тверда біомаса, яку використовують як котельно-пічне паливо, зокрема дрова, торф, тирса, тріска, солома інші сільськогосподарські відходи, гранули та брикети, виготовленні з біомаси, деревне вугілля та вуглиста речовина. Серед різноманітних методів використання біомаси як альтернативного енергоносія найпоширенішим є процес спалювання біомаси. Для підвищення ефективності цього процесу широко застосовують різні способи попередньої переробки біомаси, наприклад її пелетування. Паливні гранули (пелети) – біопаливо, яке отримують з торфу, деревних відходів і відходів сільського господарства або з вугілля. Йдеться про пелети, які ще називають євродровами і паливними брикетами.

Паливні брикети виготовляють зі спресованої під високим тиском висушеної біомаси, зокрема деревних відходів, а також різних видів відходів агро-промислового комплексу: соломи, лушпиння соняшника, полови рису, лушпиння гречки тощо, торфу і вугільного штибу (великого вугільного пилу). Шляхом брикетування утилізують навіть виведені з обороту грошові купюри.

Найякіснішою сировиною для виготовлення брикетів є тирса та стружка столярних цехів, що утворюється під час виготовлення вікон, дверей, вагонки, паркетної дошки з попередньо висушених пиломатеріалів. Вологість такої тирси і стружки зазвичай становить 4–8 %, тому перед брикетуванням цю пересушену сировину часто зволожують. Виготовлення брикетів – теж ефективний спосіб утилізації відходів, що утворюються під час виготовлення плит MDF і фанери, а також лігніну (відходи гідролітичних виробництв). Сировиною для виробництва брикетів також може слугувати деревина вживаних дерев'яних виробів і конструкцій, наприклад, утилізованих транспортних підднів. Піддні зазвичай виготовляють із якісної деревини без кори. З уживаних підднів видаляють цвяхи й інші металеві частини, дошки подрібнюють на тріски, які досушують і розмелюють у тирсу, із цієї сировини отримують високоякісні паливні брикети.

Інтерес становлять також брикети, які на 100 % виготовлені з деревної кори. Такі брикети тліють не згораючи і забезпечують тепло протягом 10–12 годин, тому їх використовують для підтримання в будинку комфортної температури протягом тривалого часу, наприклад вночі. Якщо звечора залишити тліти в топці кілька таких брикетів, то вранці можна тільки додати брикети з тирси і швидко довести температуру в приміщенні до необхідної.

УДК 661.931

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЮ В ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Савченко Е.О.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Використання транспорту без шкідливих викидів, передусім без оксидів азоту і парникових газів - довгий час було не більше ніж мрією, оскільки автомобілі з двигунами внутрішнього згорання домінували на наших дорогах впродовж більше 100 років. Однак, останніми роками все більше розширюється електрична мобільність. Так вже в 2019 році більше 42% усіх нових зареєстрованих автомобілів в Норвегії були електричними, а впродовж п'яти років скандинави повністю відмовляться від двигунів внутрішнього згорання. Данія, Швеція, Нідерланди, Ірландія та Ізраїль мають намір заборонити продаж автомобілів з бензиновими та дизельними двигунами починаючи з 2030 року, а Великобританія та Франція планують наслідувати їхньому прикладу в 2035 і 2040 роках відповідно. На усій території ЄС вимоги по викидах не більше 95 грамів CO₂ на кілометр вже набули чинності в 2020 році для усіх нових зареєстрованих пасажирських транспортних засобів. На виробників, автомобілі яких в середньому не відповідають цьому стандарту, накладаються штрафні санкції. У США для транспортних засобів великої вантажопідйомності до 2027 року скорочення викидів CO₂ має бути понижене на 27% в порівнянні з базовими показниками 2017 року. Для забезпечення наднизьких викидів вуглецю Європейська комісія розглядає три варіанти вдосконалення силових агрегатів: використання альтернативних видів палива для спалювання в ДВС замість бензину або дизельного палива, електричні транспортні засоби з живленням від батарей та автомобілі на водневих паливних елементах [1].

Нові рішення породжують нові проблеми. Екологічні вимоги до автомобілів з нульовим рівнем викидів можуть бути реалізовані використанням електричних двигунів. Але використання акумуляторних електричних систем живлення не повною мірою може бути використане на важких вантажівках, оскільки при реалізації завдань по збільшенню пробігу та кількості робочих циклів, акумуляторний блок стає все більшим за розміром і масою. І виходить замкнуте коло - чим більше корисного навантаження необхідно перевезти, тим більшим стає акумулятор, а це знижує загальну вантажопідйомність транспортного засобу. Проте, існує і інша технологія живлення електричних двигунів, від якої багато чого чекають експерти по дорожньому руху. З точки зору дослідників, перспективним варіантом є, живлення електродвигуна від паливного елемента, встановленого на транспортному засобі [2].

Водневий паливний елемент FCEV, скорочення, від fuel cell electric vehicle (паливний елемент електричного транспортного засобу) по праву вважається майбутнім автомобилебудування і може розв'язати проблему з шкідливими

викидами та високою ціною палива. Паливний елемент в якості силової установки у багатьох відношеннях переважає батарею, оскільки він може більше віддавати енергії при рівній вазі і розмірах в порівнянні з батареями.

У технології отримання електричної енергії в паливних елементах відбувається процес, відомий як зворотний електроліз, при якому водень реагує з киснем. Водень надходить з одного або декількох резервуарів, вбудованих в FCEV, а кисень - з навколишнього повітря. Результатами цієї реакції є електрична енергія, тепло і вода, яка виділяється у вигляді водяної пари. Таким чином, автомобілі, що працюють на водні, не мають шкідливих викидів.

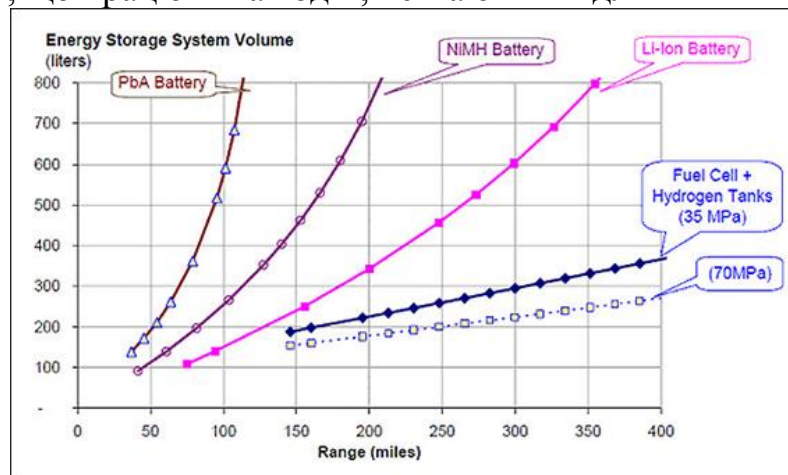


Рисунок 1 - Запас ходу як функція накопичення енергії - практичний діапазон руху транспортного засобу з паливним елементом в порівнянні зі свинцево-кислотними, никель-металгідридними та литий-іонними акумуляторами. Логарифмічні криві потужності батареї накладають обмеження за розміром і вагою. За даними International Journal of Hydrogen Energy, 34, 6005-6020, FCEV має лінійну прогресію і аналогічний автомобілю з ДВЗ [3].

З графіків видно, що батареї стають занадто важкими при збільшенні їх ємкості, яку потрібно для збільшення пробігу. В цьому відношенні паливний елемент має ті ж якості, що і ДВЗ і такий транспортний засіб може долати великі відстані з додаванням додаткового палива. «Транспортний засіб на водневих паливних елементах» звучить досить екзотично, але насправді це просто електромобіль, який замінює громіздкий, важкий і дорогий акумулятор із зарядкою від мережі на відносно невелику, легку і доки ще також дорогу електрохімічну систему, що виробляє електроенергію безпосередньо на борту.

Список літератури:

1. Н. Макаренко. Водородные топливные элементы — революционный шаг в автомобильных перевозках. Наука и техника №4. 2021. с. 47 - 52 <https://naukatehnika.com/vodorodnyie-toplivnyie-elementyi-revolucionnyij-shag-v-avtomobilnyix-perevozkax.html>.

2. V. A. Kulagin, D. A. Grushevenko Will Hydrogen Be Able to Become the Fuel of the Future?

<https://link.springer.com/article/10.1134%2FS0040601520040023>

3. International Journal of Hydrogen Energy, 34, 6005-6020.

УДК 661.931

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ВЕЛИКОВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЯХ

Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Шопинська А.М.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Перетворюючи енергію хімічного потенціалу безпосередньо на електричну енергію, паливні елементи уникають теплових втрат при перетворенні енергії (наслідок другого закону термодинаміки) і, отже, за своєю природою більш ефективні, ніж ДВЗ, в яких спочатку енергія хімічного потенціалу перетворюється на тепло, а потім в механічну роботу. Крім того під час роботи паливного елемента виділяється тільки вода і ніяких шкідливих викидів, що дає значні екологічні переваги в порівнянні з використанням ДВЗ. А водень, яким заправляються, виробляється за допомогою джерел поновлюваної енергії - наприклад, сонячної енергії, вітру або гідроенергетики. Тобто він є повністю декарбонізованим і поновлюваним паливом з нульовими викидами. Паливні елементи мають невелику кількість рухомих частин, що підвищує надійність та скорочує витрати на технічне обслуговування в порівнянні з двигуном внутрішнього згорання [1].

У ДВЗ до 50% генерованої енергії перетворюється в теплову, а ось електричні приводи втрачають тільки 10%, отже, вони більш ефективні. Ціна - ще один привабливий атрибут водню. Ціни на бензин і дизельне паливо нині досить високі та слід чекати подальшого їх зростання. Але, що стосується водню, недавній аналіз, проведений Bloomberg New Energy Finance прогнозує, що ціна водню може бути нижчою 1,40 долара за кілограм приблизно вже через десять років. Ще однією перевагою є швидкий час зарядки. Залежно від зарядної станції і ємності акумулятора повністю електричному транспортному засобу потрібно від 30 хвилин до декількох годин для повної зарядки. Водневі баки заповнюються і готові до роботи вже через три - п'ять хвилин. Для водіїв це досить зручно, тобто, як у звичайного автомобіля [2].

Параметри роботи автомобілів на паливних елементах не залежать від температури зовнішнього повітря, отже, їх характеристики не знижуються в холодну пору року.

Крім того, системи паливних елементів забезпечують роботу електродвигунів з таким же високим крутним моментом, як і акумуляторні електромобілі, але при значно меншій вазі та розмірах. А це означає, що їх можна легко масштабувати без значного збільшення ваги, що особливо важливо для важкого автотранспорту. Зважаючи на ці чинники, водень може стати альтернативним паливом для автомобілів і особливо для великих вантажівок. Нині більше 80% лідерів автомобільної промисловості вважають FCEV найбільш вірогідним рішенням в найближчому майбутньому для забезпечення мобільності на великі відстані [3].

Кількість енергії, вироблюваної паливним елементом, залежить від декількох чинників, включаючи його тип, розмір, температуру, при якій він працює, та тиск, при якому газ подається в елемент. Один осередок паливного елемента виробляє занадто мало енергії, тому їх об'єднують послідовно в «стопку», в якій їх може бути сотня. Автомобілі, що використовують паливні елементи на чистому водні є «транспортними засобами з нульовим рівнем викидів», де єдиним джерелом викидів є водяна пара, важливо враховувати повний паливний цикл або викиди «до коліс» (у тому числі викиди при виробництві палива, транспортуванні та використанні). Первинне джерело водню має вирішальне значення для екологічних характеристик транспортних засобів. Водень, вироблюваний з поновлюваних джерел енергії (тобто енергії вітру або сонця процесом електролізу) та використовуваний в паливних елементах, може значно зменшити загальні викиди транспортних засобів. Нині найбільшим недоліком FCEV є обмеження можливостей заправки. Заправка водневого двигуна здійснюється за допомогою спеціальних паливних насосів, які у майбутньому, ймовірно, знайдуть своє застосування на звичайних заправних станціях. Проте, нині їх існує занадто мало. Ще одна проблема - вартість транспортного засобу, оскільки паливний елемент дорожчий у виробництві, ніж ДВЗ. Як правило, FCEV дорожче, ніж гібрид, а гібрид, дорожчий, ніж автомобіль з бензиновим двигуном. При існуючих цінах на паливо альтернативні силові установки важко виправдати тільки за рахунок витрат, необхідно враховувати також екологічні переваги. Оскільки у FCEV системи складніші, то вимагається більш ретельне обслуговування для забезпечення безпеки. Крім того, витрати на ремонт і технічне обслуговування можуть бути вищі. Тиск водню усередині балонів автомобіля при заправці досягає 70 МПа. Значить, щоб досягти циклу швидкої зарядки продовж близько 3 хвилин, водень на заправному устаткуванні необхідно стиснути приблизно до 100 МПа, для забезпечення достатнього потоку. Це рівень тиску, який перевершує більшість доступних стандартних типів компресорів. Паливні елементи дуже чутливі до забруднення водню, що подається до них. Домішки можуть привести до безповоротного пошкодження мембрани та паливного елемента в цілому. Система стискування має велику роль в цьому, оскільки вона може бути основним джерелом забруднення. Тому діафрагмовий компресор високого тиску є найбільш ідеальним варіантом через відсутність мастила та зношуваних деталей в камері стискування, але він досить дорогий.

Список літератури:

1. Н. Макаренко. Водородные топливные элементы — революционный шаг в автомобильных перевозках. Наука и техника №4. 2021. с. 47 - 52 <https://naukatehnika.com/vodorodnyie-toplivnyie-elementyi-revolyuczionnyij-shag-v-avtomobilnyix-perevozkax.html>.
2. V. A. Kulagin, D. A. Grushevenko Will Hydrogen Be Able to Become the Fuel of the Future? <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS0040601520040023>
3. International Journal of Hydrogen Energy, 34, 6005-6020.

УДК 629.11.012

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ РУХУ ТРАКТОРА ПО ЗАДАНІЙ ТРАЄКТОРІЇ

Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Гладченко Д.Ю.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Зазвичай адаптивні системи інтелектуального управління руху трактора по заданій траєкторії розробляються окремо виробниками устаткування і постачальниками компонентів. Одна з проблем незалежного проектування полягає в тому, що вимоги до функціональності, яким задовольняють контроллери різних виробників, часто взаємодіють або навіть конфліктують один з одним з точки зору усього трактора. Наприклад, гальмування під час маневру трактора змінює ризикання і поперечну динаміку, що вимагає паралельної дії рульового управління та гальмової системи. Такою, внаслідок дії зовнішніх факторів та умов агрегаткування можливе виникнення недостатньої чи надмірної повертаємості, що також вимагає одночасної дії рульового управління та гальмової системи [1]. Крім того апаратне, так і програмне забезпечення стануть складнішими через різко збільшену кількість датчиків та сигнальних кабелів, і ці рішення можуть привести до непотрібної складності устаткування.

Попит на комплексні методології управління тракторами, включаючи водія, трактор і поле чи дорогу, виникає вже при виготовленні нових моделей тракторів та модернізації наявних в експлуатації. Перспективним є використання принципу інтегрованого управління з мережею CAN [2]. Мета інтегрованого управління трактором - об'єднати і контролювати усі контрольовані підсистеми, що впливають на динамічні характеристики трактора. Інтегрована система управління спроектована таким чином, що вплив системи управління на інші функції трактора враховується в процесі проектування шляхом вибору різних технічних характеристик. [3].

Складні завдання управління трактором мають бути структуровані так, щоб логічні кроки будувалися один на одному, а складність можна було спростити за рахунок абстрагування підструктур. Можуть бути запропоновані різні рівні інтелектуального управління трактором. На нижньому рівні трактор матиме мінімальну кількість необхідних елементів, які потрібні для створення системи трактора з електронним управлінням [4].

Сюди входять базові електронні і мехатронні апаратні компоненти, такі як датчики і виконавчі механізми, включаючи електронний блок управління (ЕБУ), а також програмні компоненти, такі як операційні системи, діагностичне програмне забезпечення, периферійні драйвери і т. Характеристика платформи лежать в основі того факту, що ці окремі компоненти, складові блоки можуть широко використовуватися в різних марках і типах транспортних засобів, що призводить до великого обсягу виробництва, а, отже, до надійної конструкції і

низьких витрат. Більш високий рівень - це, «Інтелектуальні приводи» - це п'ять окремих керованих електронікою основних вузлів трактора, а саме двигун, трансмісія, підвіска, гальмівна система і система рульового управління. Ці основні блоки є індивідуальним інтелектом, що означає, що кожен блок має свій власний ЕБУ із складною функціональністю для електронного управління, сам по собі що має канали зв'язку(CAN, FlexRay) з іншими ЕБУ для взаємодії, але один ЕБУ відповідає тільки за управління одним блоком. Типові характеристики інтелектуальних приводів - наявність спеціального інтерфейсу для електронного управління усім пристроєм. Їх часто називають «проводними» системами, що означає відсутність механічного з'єднання для управління. Найбільш досконалим є комплексне управління трактором, на якому крім попередньої системи, є погоджене управління інтелектуальними виконавчими механізмами (замість індивідуального управління) на рівні трактора. Це забезпечує керування всіма системами трактоа. Найбільш очевидним прикладом є інтегроване управління гальмівною системою і системою рульового управління, де погоджене управління може привести до значного скорочення гальмівного шляху. Уявимо собі так звану ситуацію з U- подібним розділенням, коли опорна поверхня має різні властивості з подовжнім розділенням. В цьому випадку колеса лівої сторони трактора (переднє ліве, заднє ліве) рухаються по поверхні h_1 - u , наприклад, $u = 0,8$, тоді як колеса правої сторони (переднє праве, заднє праве) - по поверхні з низьким значенням u , наприклад $u = 0,1$. В цьому випадку є великий потенціал для синергії, коли гальмівна система реалізує ситуацію з U- подібним розділенням і замість використання стратегії «вибора-низького» - що означає, що нижня поверхня U визначає максимальне гальмівне зусилля з кожного боку - використовує максимально допустиме гальмівне зусилля з кожного боку за допомогою системи рульового управління, що забезпечує компенсуючий момент ризику для стабілізації напрямку руху трактоа. При цьому може бути реалізований спеціальний прямий зв'язок між тракторами та інфраструктурою, який допомагає транспортному засобу і його водієві безпечно і економічно виконувати завдання управління. Таке управління основане на взаємному розташуванні інших транспортних засобів або елементів інфраструктури. Простим прикладом таких взаємодій є функція адаптивного круїз-контролю, де відстань і швидкість трактора визначаються системою радіолокації.

Список літератури:

1. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах с.г.м.на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.
2. U. Kiencke. Proceedings of the Intelligent Components for Autonomous and Semi-Autonomous Vehicle, pp. 1–5. Tolouse. Integrated vehicle control systems. 1995
3. F. Yu, D. Li, and D. Crolla. IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference. Harbin, China. Integrated vehicle dynamics control: State-of-the art review. 2008.
4. B. Hancey and A. Alleyne. IEEE Trans. on Control Systems Technology pp. 1–10. A robust controller interpolation design technique. 2010.

УДК 629.11.012

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНІВ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ МЕЗ ПРИ ЗМІННИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М., Яценко І.С.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Існують об'єктивні чинники, яким електроніка та мехатроніка не має альтернативи при використанні на мобільних енергетичних засобах (МЕЗ). Водій не може конкурувати з інтелектуальними мехатронними системами при обмеженій інформації - водій не має доступу до інформації, яку надають сучасні датчики, встановлені в кожній частині МЕЗ. Точна та детальна інформація про параметри МЕЗ і довкілля важлива для ухвалення оптимальних рішень (рівень сприйняття). Крім того обмежений час - інформація в електронних системах поширюється із швидкістю світла, а значить час реакції мехатронних систем значно менший в порівнянні з будь-якими людськими або механічними системами.

Важливим фактором є також те, що на МЕЗ постійно діють сили та моменти від агрегованих машин, які постійно змінюються по величині та напрямку [1].

Слід також враховувати обмежений доступ, наприклад, мехатронні системи можуть індивідуально гальмувати кожне колесо залежно від обставин, які можуть змінюватися сотні разів в секунду, тоді як у водія є тільки можливість натискати з різним зусиллям на педаль гальма. Таким чином, електронно-мережеві системи допомоги водієві матимуть ключове значення для підвищення продуктивності робіт та безпеки використання машин.

Бувають ситуації, коли водії особливо потребують допомоги. Так може виникнути ситуація перевантаження водія діями, коли він повинен виконувати декілька операцій управління одночасно (наприклад, інтенсивні ситуації, такі як маневри на поворотах або водіння по міжряддях), а стрес водія може привести до здійснення помилкових дій. Ситуація недовантаження водія виникає при монотонному водінні, коли він виконує мало дій, що призводять до сонливості (наприклад, нудні ситуації, такі як оранка на довгих гонах).

Можливим рішенням для досягнення автоматичного інтегрованого управління МЕЗ може бути комплексне вирішення керування усіма його системами з узагальненням вимог до поставлених завдань в єдині технічні умови. Окрім складності проблеми, яку неможливо вирішити за допомогою існуючих інструментів проектування, формулювання відповідних параметрів є основною перешкодою для цього об'єднаного підходу. У рамках наявних методик проектування постановка та успішне вирішення складних багатокритерійних завдань управління дуже нетривіальні. З точки зору структури системи управління інтегрована система управління МЕЗ складається з декількох потенційно різних рівнів, роботу яких необхідно об'єднати, а вихідні дані узагальнити [2]. Дослідження управління в основному зосереджені на основних

рівнях, проте компоненти такої інтеграції можуть відноситись також і до інших рівнів. Так, при реалізації розроблених алгоритмів в процес управління, будуть включені додаткові елементи інформаційних технологій та зв'язку. У класичних алгоритмах управління передбачається, що між системою та управлінням існує канал без втрат, ці алгоритми в основному пов'язані із затримками, параметричним невизначенням, шумами вимірів та перешкодами. На точність управління значно впливає наявність механізму зв'язку, мережевих датчиків та виконавчих механізмів, а також розподілених обчислювальних алгоритмів або гібридних контролерів [3]. Програмна технологія керування МЕЗ - це не просто реалізація алгоритму управління. Реалізація і програмно-апаратне середовище також є динамічною системою, яка має внутрішній стан і реагує на вхідні дані та створює вихідні. Якщо фактична установка, наприклад рульового керування, об'єднана зі вбудованим контролером через динаміку датчика та виконавчого механізму, створюється розподілена гібридна система. При такому підході структура управління тісно пов'язана з структурою програмного забезпечення. Алгоритм управління створюється за рахунок розробки гібридного оптимального управління, аналізу спостереження та керованості, а проектування програмного забезпечення полегшується за рахунок послуг розподілених обчислень та обміну повідомленнями, операційних систем реального часу та розподілених об'єктних моделей. У іншій реалізації прототипу автономних або високоавтоматизованих МЕЗ можна спостерігати певну структуру рівнів, які відповідають вищезгаданій структурі, навіть якщо деякі рівні об'єднані разом для простоти. Система автоматичного керування працює на основі намірів водія та інформації, що надходить з датчиків про зовнішні сили, що діють на МЕЗ. ЕБУ визначає рівень автоматизації на поточний момент та відображає варіанти дій для водія. В той же час розраховуються можливі траєкторії руху транспортного засобу та визначається їх пріоритетність на основі оптимального режиму роботи. Оскільки водій попередньо вибрав бажаний рівень автоматизації МЕЗ з доступних опцій, то ЕБУ вибирає траєкторію для здійснення маневру. Можливим рішенням для досягнення інтегрованого управління може бути постановка проектного завдання для реалізації для усього МЕЗ з врахуванням усіх вимог в єдиній системі. Окрім складності вирішення проблеми, яку неможливо просто реалізувати за допомогою існуючих засобів, формування відповідної продуктивності ЕБУ для всього МЕЗ є основною перешкодою для цього узагальненого підходу.

Список літератури:

1. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах с.г.м.на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.
2. T. Gordon, M. Howell, and F. Brandao. Vehicle System Dynamics, vol. 40, pp. 157–190. Integrated control methodologies for road vehicles. 2003.
3. A. Trachtler. International Journal of Vehicle Design, vol. 36, pp. 1–12. Integrated vehicle dynamics control using active brake, steering and suspension systems. 2004.

УДК 623.942.2+623.592

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ, ЩО НЕ ОБСЛУГОВУЮТЬСЯ, НА ЗРАЗКАХ КОЛІСНО-ГУСЕНИЧНОЇ ТЕХНІКИ

Ляшенко Г.А., к.т.н., доцент, Черепньов І.А., с.н.с., к.т.н., доцент
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Серпухов О.В., к.т.н., с.н.с., Чернобай В.М., студент
(Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”)

В даний час в якості джерел живлення у вітчизняній військовій колісній та гусеничній техніці (КГТ) в основному використовуються свинцево-кислотні стартерні акумуляторні батареї (АБ) типу 12СТ-85Р та 6СТЕН-140М, які за своїм технологічним виконанням відносяться до класу таких, що обслуговуються.

Зміна ідеології витрат матеріальних ресурсів, приближення до світових стандартів промисловості, вимагають дослідження можливості використання АБ новітніх технологій як на вже існуючих так і на перспективних зразках КГТ [1].

З цього приводу необхідний не тільки аналіз особливостей експлуатації військової техніки, масо-габаритних характеристик АБ, а і дослідження їх конструктивних, електричних, експлуатаційних параметрів та енергетичних можливостей.

Крім того, врахування потребує її економічне оцінювання перспектив заміни існуючих АБ на такі, що не обслуговуються, витрат на експлуатаційні матеріали, персонал, що забезпечує обслуговування АБ, тощо. Вищевказане свідчить про **актуальність** дослідження перспектив використання АБ новітніх технологій виробництва у військовій та колісній техніці [2].

У доповіді приведено обґрунтування використання на зразках бронетанкового озброєння та військової техніки новітніх АБ на основі дослідження їх конструктивних, електричних, експлуатаційних параметрів та енергетичних можливостей. Авторами в межах дослідження проаналізовані існуючі технології виробництва акумуляторних батарей, їх переваги та недоліки з огляду на особливості експлуатації військової техніки та основні технічні характеристики батарей [2-4].

Шляхом статистичної обробки даних у середовищі комп'ютерної алгебри МАТНСАД отримані графіки залежності “стартерних” режимів розряду АБ 12СТ-85Р, 6СТЭН140М та XTREME 670901105, їх саморозряду у часі та сумарної ємності встановлених в машині АБ при різних значеннях температури навколишнього середовища [5].

Показано, що АГМ- батареї мають нижчий внутрішній опір в порівнянні з АБ інших типів, здатні видавати більш високі струми за короткий час. За

оцінками саморозряду АБ 6СТ-140 АЗ (3) EXTREME E89AF0_1 так же як і АБ EXTREME 670901105 мають кращі характеристики за АБ 12СТ-85Р.

Дослідження енергетичних можливостей АБ різних типів дозволили зробити висновок про переваги гелевих та АГМ батарей перед свинцево-кислотними при збереженні на однаковому рівні масо-габаритних характеристик [6].

Не зважаючи, на вартість гелевих акумуляторних батарей, яка перевищує вартість звичайних кислотно-свинцевих АБ майже в три рази, більшість переваг з технічних характеристик надається першим. Використання на зразках БТОТ АБ, виконаних за новітніми технологіями, не потребують принципових конструктивних змін у електрообладнанні машини. При цьому, ті обставини, що батареї новітніх технологій займатимуть менший обсяг та мають бічні клеми, вимагатиме допрацювання місць їх встановлення в машині – а саме, корзин та перемичок [7-9].

Список літератури:

1. Стартерные аккумуляторные батареи [Текст]: Устройство, эксплуатация и ремонт / М. А. Дасоян, Н. И. Курзуков, О. С. Тютрюмов, В. М. Ягнятинский. – М. : Транспорт, 1991. – 255 с.
2. Valve-Regulated Lead-Acid Batteries [Электронный ресурс] / Patrick T. Moseley, Jurgen Garche, C. D. Parker, D. A. J. Rand. – Amsterdam: Elsevier B. V., 2004. – URL: <http://bookree.org/reader?file=676368&pg=1>
3. Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с регулирующим клапаном АГМ. Инструкция по установке и эксплуатации. – Техническое руководство. Ред. 03/2015 – ЕМЕА
4. Свинцовые стартерные аккумуляторные батареи: руководство. – М. : Воениздат, 1983. – 184 с.
5. Черняк А. А., Новиков В. А., Мельников О. И., Кузнецов А. В. Математика для экономистов на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 496 с:
6. Бондарь А. И. Перспективы использования аккумуляторных батарей в военной гусеничной и колесной технике / А. И. Бондарь, С. М. Дегтярь, С. А. Павленко, В. А. Смоляков // Интегровані технології та енергозбереження. – 2013. – № 3. – С. 7-13.
7. Гумелёв В.Ю., Пархоменко А.В. Взаимозаменяемость стартерных батарей бронетранспортера БТР-80 // Современная техника и технологии. –2013. – № 6 [Электронный ресурс]. – URL: <https://technology.snauka.ru/2013/06/2069>.
8. Magazine autoExpert. [Электронный ресурс]. – URL: http://autoexpert-consulting.com/O_Nas.html
9. Объект 434. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга вторая. – М.: Военное издательство, 1986. – 562с.

УДК 631

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРІВ

Конарев О.О., викладач спеціальних дисциплін

(Чугуєво-Бабчанський лісний коледж)

Останні кілька років показали, що для опалення як житлових, так і виробничих приміщень дуже часто використовуються твердопаливні котли.

Ці котли використовуються як єдине джерело енергії в системі опалення, так і альтернативне джерело енергії. Тобто твердопаливні котли підключають до вже існуючої системи опалення, паралельно газовому або електричному котлу. В деяких системах разом підключають всі три вищезазначених котли.

Твердопаливні котли бувають різних конструкцій, в цій статті мова піде про самий розповсюджений тип котлів, які мають одну камеру згорання. Цим котлам дають різні назви, частіш усього це маркетинговий хід, але працюють всі вони однаково: чим більше повітря подається в топку, тим краще горить паливо, вище ККД котла, вище температура теплоносія, і навпаки.

Звичайно, у твердопаливних котлів є як переваги, так і недоліки. Основною перевагою цих котлів є паливо, яке можна використовувати в них, і в першу чергу, це доступність цього палива (вугілля, дрова, торф'яні брикети, дерев'яні брикети, дерев'яні відходи, брикети з соломи, сіна, сухого листя і таке інше).

Але є і недоліки, які навіть в деяких випадках є перепорою для використання твердопаливних котлів в системах опалення (в основному житлових приміщень). Основним недоліком твердопаливних котлів – є регулювання температури теплоносія.

Так, зараз є можливість встановлення на котел механічних регуляторів тяги, або електронних блоків керування процесу горіння палива, за допомогою яких можна регулювати температуру теплоносія від 30°C до 90°C. Це той діапазон температури, за допомогою якого можна досягнути необхідної температури в приміщенні, але є один момент, за який деякі користувачі іноді забувають.

Річ у тому, що будь-який звичайний твердопаливний котел «полюбляє», щоб процес горіння палива протікав практично при повній подачі повітря в камеру згорання, при цьому температура теплоносія буде не менше 70°C.

Якщо за допомогою будь-яких регуляторів тяги, зменшується кількість повітря, що подається в камеру згорання, то дійсно можна досягнути необхідної температури теплоносія на виході, але ось тут і виникає проблема.

Якщо твердопаливний котел буде працювати у «придушеному» режимі (з обмеженою кількістю повітря), то за досить короткий час (тиждень, а може і менше) на стінках теплообмінника з'явиться відкладення з смол, сажі, нагару, і, якщо ці відкладення своєчасно не усувати, їх товщина буде збільшуватись і чистка котла буде дуже проблематичною. Такі саме відкладення будуть

утворюватися у димохідному каналі, що також приведе до частого та проблематичного його прочищення, крім того ці відкладення значно знижують ККД котла.

Тобто власник твердопаливного котла стикається з реальними проблемами і виходить, що треба забезпечувати нормальний процес горіння палива, і тоді з котлом все буде нормально, але в приміщенні буде жарко, особливо це стосується тих періодів року, коли на вулиці не дуже холодно, але опалення вже треба вмикати. Також це приведе до нераціонального використання палива. Інший шлях – зменшення температури теплоносія обмеженням подачі повітря до камери згорання, але тоді виникають проблеми з чисткою котла і димохіда.

Рішенням цих проблем, при чому обох разом, є використання в системі опалення паралельно з твердопаливним котлом теплоаккумулятора.

Теплоаккумулятор встановлюють між котлом та контуром систем опалення. Нижче наведено схему підключення теплоаккумулятора (далі ТА).

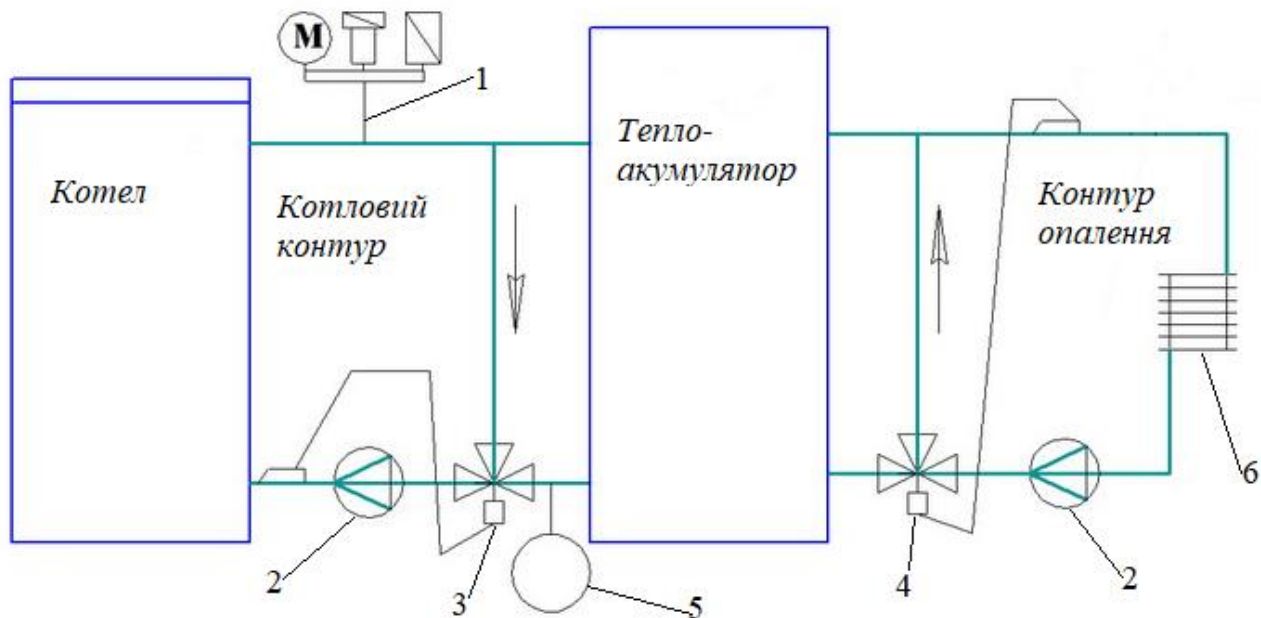


Рисунок 1 – Схема підключення теплоаккумулятора

1 – група безпеки; 2 – циркуляційний насос; 3 – змішувачий клапан;
4 – розподільний клапан; 5 – розширювальний бак; 6 – радіатори опалення

Є різні схеми обв'язки котла і ТА, але незалежно від цих схем система опалення буде працювати наступним чином: котел працює на повну потужність і нагріває теплоносій у ТА, за допомогою змішувачого вузла теплоносій подається в контур опалення. При цьому за допомогою терморегулятора трьохходового розподільного клапану, можна задати необхідну температуру теплоносія в контурі опалення, тим самим забезпечуючи комфортну температуру в приміщенні. Тобто в котловому контурі (до ТА) – температуру теплоносія регулює автоматика котла, а в контурі опалення (після ТА) – температуру теплоносія регулює автоматика змішувачого вузла.

Таким чином, якщо підключити ТА в систему опалення з твердопаливним котлом можна отримати наступне:

- автоматикою котла можна встановлювати температуру теплоносія в котловому контурі на рівні 70°C - 80°C;
- повітря в камеру згорання подається в повному обсязі, котел працює на повну потужність, паливо повністю згорає;
- на стінках камери згорання та димохідного каналу практично відсутні відкладення;
- чистити котел та димохід треба рідше, значно зменшуються трудовитрати на їх обслуговування;
- збільшується ресурс котла;
- незалежно від температури на вулиці, в приміщенні можна легко підтримувати комфортну температуру (в опалювальний період);
- витрати палива для котла зменшуються практично в два рази (Тому що подачу теплоносія в контур опалення можна починати приблизно через годину після розпалювання котла, а після того, як котел затухне теплоносій буде відбиратись від зарядженого теплоаккумулятора. За тривалістю це може дорівнювати часу згорання повної закладки палива в котлі, а іноді навіть більше);
- якщо встановити ТА з вбудованим теплообмінником, можна паралельно отримувати теплу воду для побутових потреб.

Звісно, є і недоліки, основний з них – це вартість самого ТА, приладів обв'язки та монтажних робіт. В більшості випадків витрати на придбання та встановлення ТА дорівнюють витратам на придбання та встановлення самого котла.

Але всі вищеперераховані переваги, в тому числі – значна економія на паливі підтверджують ефективність використання ТА в системах опалення з твердопаливними котлами.

Список літератури:

1. Котел опалювальний твердопаливний типу КТ-2Е (зі сталевим теплообмінником). Керівництво з експлуатації / [Приватне підприємство «Альтеп-центр»]. – Чернігів, 2017. – 31 с.

УДК 621.833

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-200 ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАНСМІСІЇ

Андрущенко О.А., Шевченко І.О.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У сучасних економічних умовах все більша перевага віддається продуктивній і надійній сільськогосподарській техніці. На перший план виходять вимоги по забезпеченню належних умов праці оператора: плавність ходу трактора, легкість керування машиною й комфортабельність. У цьому промисловість України істотно поступається закордонним виробникам, що позначається на конкурентноздатності продукції. Отже одним з важливих напрямків є розробка та вдосконалення техніки, яка не буде поступатися по показниках закордонній.

Одним з таких напрямків є встановлення на сільськогосподарських тракторах автоматичної трансмісії, що полегшує працю оператора з одного боку, а з іншої дозволяє одержати оптимальні режими роботи трактора для кожної виконуваної роботи. Застосування гідродинамічних трансмісій на тракторах дозволить підвищити плавність ходу трактора й знизити навантаження в трансмісії, що приведе до більш комфортних умов роботи оператора й довговічності агрегатів трактора, при незначних втратах у ККД трансмісії трактора.

Збільшення продуктивності машинотракторних агрегатів досягається підвищенням робочих швидкостей і коефіцієнтом завантаження двигуна. Однак коливання зовнішніх опорів не дозволяють повністю використати потужність тракторного двигуна. Це дозволяє виключити такий недолік у гідродинамічних трансмісіях як перегрів робочої рідини, залишивши всі її переваги. Застосування електроклапанного розподільника для перемикання передач і мікропроцесорного блоку дозволить автоматизувати трансмісію трактора, що істотно підвищує конкурентноздатність трактора й виводить його на сучасний рівень у порівнянні з аналогічною сільськогосподарською технікою. Проведені розрахунки показали, що розроблені вузли працездатні, мають достатню міцність, надійність і довговічність.

Список літератури:

1. Анилович В.Я., Водолажченко Ю.Т. Конструювання й розрахунок сільськогосподарських тракторів. Довідковий посібник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Машинобудування», 1976, 456с.
2. А.Т. Лебедев. Основні тенденції розвитку трансмісій колісних тракторів. [Текст]/ А.Т. Лебедев, М.Л. Шуляк, І.О. Шевченко. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. № 8. Харків. 2017. 86 – 93.

УДК 629.114

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-16331 ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ РЕДУКТОРА ВВП

Бульба В.Ю., Шевченко І.О.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Намітилася тенденція вдосконалення сільськогосподарських агрегатів в напрямку енергозбереження та підвищення якості виконання технологічного процесу призвела до появи сільськогосподарських машин активного і комбінованого (активно-пасивного) типів і, як результат, до різкого збільшення діапазону максимальних значень потужності трактора, переданої через вал відбору потужності ВВП. Дана потужність за період з 1980 по 2000 роки збільшилася на тракторах зарубіжних фірм в 1,8 ... 2,0 рази, вітчизняних - в 1,9 ... 2,2 рази і доходить на деяких моделях тракторів до 90% потужності двигуна.

Застосування активних робочих органів сільськогосподарських машин дозволяє завантажити двигун трактора як за допомогою збільшення швидкості, коли це дозволяють умови руху, так і за рахунок збільшення ширини захвату агрегату або використання комбінованих агрегатів.

Використання трактора серії ХТЗ-16331 в технологічних процесах механізованих робіт виробництва продукції рослинництва дозволяє підвищити якість обробки ґрунту і продуктивність засобів механізації.

В роботі розглянуті питання створення вдосконаленої конструкції редуктора валу відбору потужності та самого валу відбору потужності. Виконане технічне обґрунтування редуктора ВВП та валу відбору потужності, виконано проектувальні розрахунки валу відбору потужності та перевірочні розрахунки для головної передачі. Проведені розрахунки показали, що розроблені вузли працездатні, мають достатню міцність, надійність і довговічність.

Одною з новинок редуктора що було спроектовано, є заміна кінематичної схеми редуктора валу відбору потужності, що дозволило одержати на хвостовику ВВП частоту в 1000 хв⁻¹. Також було модернізовано систему керування з пневматичної на пневмогідрравлічну.

Список літератури:

1. Влияние инерционности активных рабочих органов сельхозмашин на резонансные явления привода ВОМ трактора [Текст] / А. Т. Лебедев, И. А. Шевченко, П. Н. Левченко // Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П.Василенка : присвяч. 40-річчю заснування каф. міцності та надійності машин ім. В. Я. Аніловича. - Харків : ФОП Томенко Ю. І. , 2012. - Вип. 128: Проблеми надійності машин та засобів механізації с.-г. вир-ва. - С. 207-213.

2. Тягово - енергетична оцінка трактора в складі сільськогосподарського агрегату змінної маси [Текст]: стаття / І.О. Шевченко // Інженерія природокористування. - 2021. - № 2(20). - С. 35-40.

УДК 621.43

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОХОЛОДЖЕННЯ НАДДУВОЧНОГО ПОВІТРЯ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

Працєбуда В.І., Шевченко І.О.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На поточному етапі розвитку дизелів, в тому числі і для вантажних автомобілів, охолодження наддувочного повітря є найбільш ефективним засобом поліпшення їх техніко-економічних і екологічних показників.

Розробники систем ОНП дизелів вантажних автомобілів стикаються з додатковими труднощами тому що ці двигуни працюють в широкому діапазоні швидкостей і навантажень, експлуатаційних умов, виникає проблема розміщення системи ОНП в моторному відсіку, а також узгодження її з системою охолодження двигуна.

З огляду на різноманіття визначальних чинників, з якими мають справу розробники систем ОНП, до теперішнього часу запропоновано велике число схем цих систем, співставлення показників яких ускладнено через відсутність об'єктивних даних щодо ефективності їх застосування в умовах експлуатації. В даний час не відпрацьована загально визнана методика порівняння та оцінки ефективності системи ОНП дизелів вантажних автомобілів.

Залишається актуальним дослідження впливу ОНП на параметри дизелів вантажних автомобілів, тому що установлення системи ОНП призводить до суттєвих змін роботи систем двигуна: системи охолодження і подачі повітря, а також на перебіг робочого процесу.

Великий резерв підвищення ефективності системи ОНП дизелів вантажних автомобілів полягає в оптимізації її елементів, зокрема, в розробці високоефективних алюмінієвих охолоджувачів.

В даний час недостатньо досліджена проблема регулювання температури наддувочного повітря дизелів вантажних автомобілів, яка повинна вирішуватися як складова частина регулювання двигуна.

Список літератури:

1. Кустарев Ю. С., Загидуллин Р. Я. и др. Влияние системы охлаждения наддувочного воздуха на показатели двигателя. " Тракторы и сельхозмашины", 1988, № 12.
2. Юдин В.Ф. Теплообмен поперечно ребренных труб. Л.: Машиностроение, 1982. 186 с

УДК 631.37

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА ДЛЯ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Прокопенко Д.О., Шевченко І.О.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У сучасному сільському господарстві країни основним джерелом енергії є дизельний двигун, що працює на паливі нафтового походження. Ресурс дизельного двигуна обмежений, до того ж саме паливо постійно дорожчає. У зв'язку з цим великий практичний інтерес представляє дослідження альтернативних видів палив. Одним з них може бути ріпакова олія.

Про перспективи використання похідних ріпакової олії в якості моторного палива йдеться вже давно. У зв'язку з швидко зростаючою дефіцитністю рідких палив нафтового походження і триваючим посиленням світових норм на токсичність вихлопних газів концепція біодизеля представляється одним з кращих варіантів вирішення зазначених проблем.

Процес виготовлення ріпакової олії набагато простіше і дешевше ніж процес отримання дизельного палива. Особливостями виробництва ріпакової олії є здійснення безперервного циклу виробничого процесу. Перевагами технології отримання біопалива виступають:

- використання відновлюваної сировини (ріпаку) для отримання основного компонента;
 - отримання цінних супутніх продуктів: твердого палива, макухи для приготування кормів, технічного мила, гліцерину;
 - невелика кількість стічних вод;
 - відсутність шкідливих газоподібних викидів;
- технологія отримання біопалива є матеріало- і ресурсозберігаючою.

Звідси випливає що при переході двигуна з дизельного палива на біопаливо призводить до зниження витрат на паливо приблизно в 2-4 рази.

За рахунок того, що біопаливо містить 11% кисню, кількість вуглекислого газу зменшується на 80%, чадного газу - на 35%, оксидів сірки - на 100%, аерозолів (димових часток розміром менше 10 мікрон) - на 32%. Ясно, що ці вражаючі показники мають першорядне значення для поліпшення екологічної ситуації та зменшення захворюваності.

Список літератури:

1. Методика вибору режиму роботи МТА при використанні різних видів палива [Текст] / М. Л. Шуляк, Д. В. Кашин // Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Василенка. Техн. науки. - Харків : ФОП Сегаль І. М., 2013. - Вип. 135: Механізація с.-г. вир-ва. - С. 124-129.

УДК 629.1.02

**ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ ЗАСТОСУВАННЯМ ГАЗОТУРБІННОГО
НАДУВУ**

Дворцова Я.С., Манойло В.М.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Найбільш прийнятним варіантом підвищення агрегатної і питомої потужності ДВЗ є створення комбінованих двигунів, котрі складаються з поршневого ДВЗ і агрегату наддування. Обов'язковою вимогою в цьому випадку є збереження конструктивних особливостей комбінованого двигуна, таких як надійність і довговічність в експлуатації, організація робочого процесу без перевищення існуючих обмежень по шуму, вібрації і токсичності вихлопу, помірні вартість при серійному виробництві, можливість застосування стандартних конструкційних матеріалів. Очевидним є і підвищення техніко-економічних показників двигунів, до числа яких відноситься: ефективна потужність, крутячий момент на валу ДВЗ, запас крутячого моменту, питома ефективна витрата палива, кількість токсичних і канцерогенних речовин у відпрацьованих газах. Ефективним засобом поліпшення перерахованих показників можна вважати широко застосований в країні і за рубежом газотурбінний наддув (ГТН). Застосування турбокомпресора на двигуні дозволило на номінальному розрахунковому режимі значно підвищити потужність двигуна без збільшення робочих розмірів і числа циліндрів. Однак, поряд з важливими і незаперечними перевагами двигунів з турбокомпресором (ТКР), вони мають ряд істотних недоліків. При роботі таких двигунів на нерозрахованих режимах ефективність застосування ТКР помітно знижується. Непогодженість гідравлічної характеристики двигуна з витратними характеристиками турбіни і компресора, а також зниження ККД останніх у нерозрахованих режимах приводить до того, що робота двигуна з ГТН на знижених швидкісних режимах супроводжується підвищенням питомої витрати палива і неможливістю одержання бажаних значень крутячого моменту. Експлуатація автотракторних ДВЗ з ГТН на режимах накиду навантаження і частоти обертання валу двигуна показала, що динамічні показники двигуна в цьому випадку є недостатніми, незадовільні розгінна характеристика і зміна кривої крутячого моменту, унаслідок чого необхідно багатоступінчасте переключення передач. Таке положення служить причиною, на які звернена увага за рубежом, і у нас, для проведення пошукових і дослідницьких робіт зі створення нових прогресивних систем наддування, які дозволять, зберігати переваги ТКР особливо на АТЗ з бензиновими ДВЗ.

Список літератури:

1. Орлин А.С. Круглов М.Г. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. М.: Машиностроение, 1980. – 570 с.

УДК 629.1.02

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДИЗЕЛІВ З ДВОФАЗНОЮ СИСТЕМОЮ ЖИВЛЕННЯ

Мідяляй В.С., Манойло В.М.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Вимоги до систем уприскування дизельного палива постійно зростають. Більш високий тиск впорскування, підвищення швидкодії спрацьовування форсунок і гнучке адаптування процесу до умов експлуатації автомобіля роблять дизель потужним, економічним і малотоксичним. Система уприскування інтегрована в загальну електронну СУ автомобілем.

Однією з таких високорозвинених систем уприскування є акумуляторна система Common Rail, головною перевагою якої є широкий діапазон змін тиску палива і моменту початку впорскування.

Акумуляторна система Common Rail використовується на дизелях з безпосереднім уприскуванням палива в наступних випадках:

- для легкових автомобілів розроблена широка гама двигунів - від трьох циліндрових (800 см³, 30 кВт, 100 Н м) до восьмициліндрових (3900 см³, 108 кВт, 560 Н м);
- на легкі вантажні автомобілі встановлюються двигуни потужністю до 30 кВт на циліндр;
- на вантажні автомобілі, тепловози і судна встановлюються двигуни потужністю до 200 кВт на циліндр.

Система дозволяє забезпечити більш широкі, на відміну від варіантів з механічним приводом ТНВД, вимоги по упорскуванню палива, а саме:

- розширені межі застосовності;
- підвищений тиск впорскування (до 1600 бар);
- змінний момент початку впорскування;
- забезпечення попереднього і додаткового впорскування (навіть дуже пізнього);
- регулювання тиску впорскування (230-1600 бар) в залежності від умов експлуатації автомобіля. Разом з тим, акумуляторна система створює найважливіші передумови для підвищення питомої потужності, зниження витрати палива, а також для зменшення рівнів шуму та емісії ВГ.

Спеціалістами Харківського конструкторського бюро по двигунам (ХКБД) для малолітражного дизеля 4ДТН доробляється двофазна система живлення, яка по технічним параметрам аналогічна системі Common Rail.

Список літератури:

1. Орлин А.С. Круглов М.Г. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. М.: Машиностроение, 1980. – 570 с.

УДК 631

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛУ

Басова В.А., Шуляк М.Л.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Вузли та деталі диференціала працюють в складних умовах: високі змінні навантаження, збіднена змащення тертьових поверхонь, особливо підвищений знос спостерігається в парах тертя сателіт-хрестовина диференціала, також спостерігається брак мастила і зубчастих зачеплень диференціала (сателіт-сонячна шестерня). Крім цього на роботу трактора впливає використовуваний пристрій блокування диференціала (не відбувається повного блокування диференціала).

Пропонована система блокування диференціала має такі складові частини:

- датчик швидкості обертання коліс;

- індуктивний колісний датчик швидкості обертання, який забезпечує електронний блок управління (ECU) необхідною інформацією про швидкість обертання коліс. Схема пропонованої системи блокування диференціала показана на рис. 2.8;

- блок ECU з LSI. Блок ECU системи приймає, фільтрує і підсилює сигнал від датчика швидкості обертання колеса перед їх використанням для визначення ковзання і прискорення коліс;

- вхідний блок. Складається з фільтра низьких частот і вхідного підсилювача;

- цифровий контролер. Складається з цифрових LSI. Цей блок обробляючи інформацію, що надходить від двох коліс (канали 1 і 2), і проводить логічні обчислення. Логіка контролера перетворює сигнали управління в позиційні команди для соленоїдного клапана. Послідовний інтерфейс, приєднаний до вхідного каскаду логічного пристрою і логіки контролера за допомогою каналу передачі даних, підтримує зв'язок і передачу даних із цифрових LSI;

- ще один функціональний блок містить схему управління для забезпечення розпізнання помилок і аналізу. Як тільки в ECU з'являється несправність, сигнальна лампочка інформує водія про те, що система блокування диференціала більше не функціонує. Однак система блокування диференціала зберігає повну працездатність навіть тоді, коли вона несправна (примусове блокування).

Вихідний блок функціонує подібно регуляторам струму для каналів 1 + 2, через які під час отримання надходять від LSI позиційних команд, використовуваних для управління соленоїдом.

Вихідний каскад. Використовує вводи від регуляторів струму двох вихідних блоків для збудження струму соленоїдних клапанів.

Стабілізатор напруги. У функцію цього блоку входить стабілізація напруги в межах допуску, необхідного для надійної роботи ECU. Блок також реагує на недостатню бортову напругу за допомогою відключення пристрою, управляє роботою реле і ланцюгом сигнальної лампи.

Блок управління з мікропроцесорами. У цьому блоці LSI використовуються два мікропроцесора, які здійснюють обробку сигналів, прогін програми контролера і функцію автоуправління системи блокування диференціала. Блок також виконує діагностику відповідно до стандартів ISO, даючи можливість відслідковувати несправні компоненти системи блокування диференціала за допомогою сигнальної лампи або вимірювального приладу.

Використання мікропроцесора дозволяє досягти значної оптимізації контролерних алгоритмів, включаючи адаптацію до вимог характеристик трактора і особливостей водія.

Соленоїдний клапан. Клапан служить для керування тиском в муфті системи блокування диференціала трактора. Система працює наступним чином. Якщо датчики частоти обертання півосей визначають, що колеса під час прямолінійного руху мають різні частоти обертання, то блок управління відкриває клапан електрогіддорозподільника і масло під тиском потрапляє в муфту управління блокування диференціала, останній блокується і забезпечує рівномірне обертання ведучих коліс трактора. Розблокування диференціала здійснюється при збільшенні швидкості трактора більше 20 км/год, і (або) при повороті рульового колеса на кут більше 13° (програмується в ECU).

Передбачене примусове блокування диференціала шляхом натискання водієм на відповідну клавішу (клавіша примусового блокування не має фіксованого положення).

Крім цього в задньому провідному мосту біля муфти блокування диференціала ставили запобіжний клапан (рис. 2.7). Його застосування обґрунтовано тим, що на високо навантажених роботах іноді трапляються поломки диференціала. В основному це відбувається, коли у важких умовах тракторист використовує примусове блокування диференціала. Тому вводячи в магістраль підведення масла до муфти механізму блокування запобіжний клапан, розрахований на тиск достатній для блокування диференціала, таким чином виключається аварійна експлуатація трактора. Працює клапан наступним чином. При нормальному тиску поршень 5 притиснутий пружиною 3 до свого сидла і шлях на слив масла закритий. Зусилля тиску масла з одного боку врівноважується жорсткістю пружини з іншого. При перевищенні тиску масла вище нормативних значень поршень переміщається, стискаючи пружину, і перепускає масло на злив.

Список літератури:

1. Шуляк, Михайло Леонідович. Формування функціональної стабільності тракторів на транспортних роботах : автореф. дис. ... доктора техн. наук : 05.22.02 - автомобілі та трактори [Електронний ресурс] / Шуляк Михайло Леонідович ; М-во освіти і науки України, ХНАДУ. - Харків, 2017. - 40 с.

УДК 631

ПІДВИЩЕННЯ РОЗГІННИХ ПОКАЗНИКІВ АГРЕГАТУ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГОЛОВНОГО ЗЧЕПЛЕННЯ ТРАКТОРА

Семенов А.О., Шуляк М.Л.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Підвищення ефективності народного господарства безпосередньо пов'язане з розвитком машинобудівного комплексу, важливу частину якого становить автотракторобудування.

У сучасних автомобілях, тракторах та інших транспортних і тягових машинах одним з агрегатів трансмісії є фрикційне зчеплення (ФЗ). Довговічність даного агрегату не завжди в повній мірі відповідає вимогам сьогодення.

Більшість фрикційних муфт зчеплення працюють в умовах сухого тертя, який передбачає відсутність мастила між поверхнями. В останні роки починають все ширше застосовуватися фрикційні пристрої, що працюють в маслі в умовах граничного або напіврідного тертя.

В обох випадках вихідними даними при оцінці властивостей пари тертя є коефіцієнт тертя і зносостійкість. Тертя і знос, як відомо, невіддільні процеси, в більшій мірі залежать як від матеріалів і стану поверхонь, так і від умов роботи фрикційних елементів в вузлі трактора.

Умови роботи фрикційної муфти зчеплення визначаються не тільки видом тертя, але і навантажувальними, швидкісними і тепловими режимами.

Коефіцієнт тертя і зносостійкість залежать від багатьох факторів, основними з яких є питомий тиск, швидкість ковзання і температура поверхонь.

В результаті проведеного аналізу тягового розрахунку трактора класу 1,4 з модернізованою муфтою зчеплення видно, що при такій муфті зчеплення швидкісна характеристика трактора незначно покращилася, сила тяги зросла на 2%.

Список літератури:

1. Шуляк, Михайло Леонідович. Формування функціональної стабільності тракторів на транспортних роботах : автореф. дис. ... доктора техн. наук : 05.22.02 - автомобілі та трактори [Електронний ресурс] / Шуляк Михайло Леонідович ; М-во освіти і науки України, ХНАДУ. - Харків, 2017. - 40 с.

2. Трактори та автомобілі [Текст] : навч. посіб. Ч. 3. Шасі / А. Т. Лебедев [та ін.] ; за ред. А. Т. Лебедева, 2004. - 336 с.

3. Розрахунки і проектування деталей машин. [Текст] : навч. посіб. [в 2-х ч.]. Ч. 2. Вали і опори / Б. З. Овчаров, А. В. Міняйло, Д. І. Мазоренко, Л. М. Тіщенко ; ХНТУСГ. - Х., 2008. - 316 с. : рис., табл. - ISBN 5-7763-0146-7. Додат.: с. 240-315.

УДК 631

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА КЛАСУ 3.0 НА ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

Веселовський О.Е., Шуляк М.Л.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Створення нових машин – завдання як технічне, так і економічне. Оскільки трактори, що розробляються, повинні не тільки бути більш досконалішими за технічними характеристиками, але і забезпечувати більш високі економічні показники на всіх видах робіт в різних ґрунтово-кліматичних зонах, які характеризуються як різноманітністю вирощуваних культур, так і питомими опорами ґрунтів обробці і розмірами ділянок.

Модернізація гальмівної системи як спосіб підвищення ефективності використання трактора класу 3.0 на транспортних роботах має ряд плюсів:

- немає необхідності в спеціальній підготовці трактора;
- простота у використанні не вимагає великих навичок від тракториста;
- підвищення безпеки і надійності трактора,;
- найголовніше те, що гальмівна система може розраховуватися з будь-якими іншими способами підвищення ефективності використання на транспортних роботах.

З усіх типів гальм в тракторобудуванні найбільше застосування отримали дискові гальма.

Самий виправданий спосіб модернізації гальмівної системи тракторів МТЗ це перехід на дискові гальма, що працюють в масляній ванні, які за всіма показниками надійності і довговічності в багато разів перевершують штатні «сухі».

Гальма забезпечують зупинку трактора і утримання його на ухилі відповідно до вимог з гальмівного шляху та середньому уповільненню.

Проведена модернізація дозволяє підвищити ефективність використання трактора на транспортних роботах, підвищити його керованість і безпечність.

Список літератури:

1. Шуляк, Михайло Леонідович. Формування функціональної стабільності тракторів на транспортних роботах : автореф. дис. ... доктора техн. наук : 05.22.02 - автомобілі та трактори [Електронний ресурс] / Шуляк Михайло Леонідович ; М-во освіти і науки України, ХНАДУ. - Харків, 2017. - 40 с.

3. Трактори та автомобілі [Текст] : навч. посіб. Ч. 3. Шасі / А. Т. Лебедев [та ін.] ; за ред. А. Т. Лебедева, 2004. - 336 с.

УДК 631

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ АГРЕГАТІВ З ТРАКТОРОМ КЛАСУ 5.0 ПРИ ЗБИРАННІ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГАЛЬМ

Мовчан О.П., Шуляк М.Л.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Гальмівна система складається з: лівого і правого робочих гальм з ножним керуванням педалей і гальма стоянки з ручним незалежним управлінням рукоятки, що діє на робочі гальма. Привід робочих гальм – гідростатичний, за допомогою лівої і правої головних гальмівних гідроциліндрів і лівого і правого робочих гідроциліндрів.

Гідропривод гальм забезпечує незалежне управління робочими гальмами на реверсі за допомогою однієї педалі 22 і складається з головного гідроциліндра 23, з'єднаного трубопроводами 24 і рукавом 9 з робочим гідроциліндром реверсу 7, шток якого шарнірно з'єднаний з важелем 4, посадженим на шпонці на валику 1. При натисканні на педаль 22 зусилля через гідропривід, важіль 4 і гальмівний валик 1 передається до:

а) лівому робочому гальму – через полий болт 5, планку важеля 3 і болт-тягу 2 лівого робочого гальма;

б) правому робочому гальму – через валик 1, важіль 21, болт завзятий 18, планку важеля 19 і болт-тягу 20 правого робочого гальма.

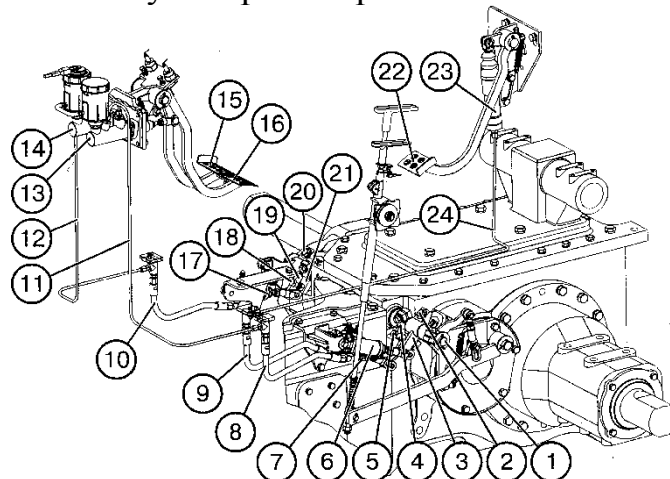


Рисунок 1 – Схема гідроприводу гальм

Список літератури:

1. Шуляк, Михайло Леонідович. Формування функціональної стабільності тракторів на транспортних роботах : автореф. дис. ... доктора техн. наук : 05.22.02 - автомобілі та трактори [Електронний ресурс] / Шуляк Михайло Леонідович ; М-во освіти і науки України, ХНАДУ. - Харків, 2017. - 40 с.

УДК 629:331

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОКРАНА ШЛЯХОМ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБЛАДНАННЯ

Божко О.В., Шуляк М.Л.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Крани на спеціальному шасі відносно приставних кранів мають менше недоліків, тому що можуть пересуватися по території будівельного майданчика, але пересування між будівельними об'єктами неможливо, тому що це не дозволяє виконати їхнє шасі або їх швидкість надто мала, а відстані при цьому досить значні. У таких випадках використовується транспортування трейлерами або залізницею, а це додаткові фінансові витрати, роботи з демонтажу, монтажу й закріпленню машин на платформах.

Автомобільний кран являє собою спеціальне навантажувальне устаткування встановлене на шасі спеціального вантажного автомобіля, призначена для підйому й утримання вантажу на заданій висоті, переміщення його на невелику відстань і плавне опускання в потрібне місце. Автокрани можуть працювати як зі штучними, так і з пакетованими вантажами, а тому використовуються для виконання вантажно-розвантажувальних і монтажних робіт на об'єктах з різним типом під'їзних колій.

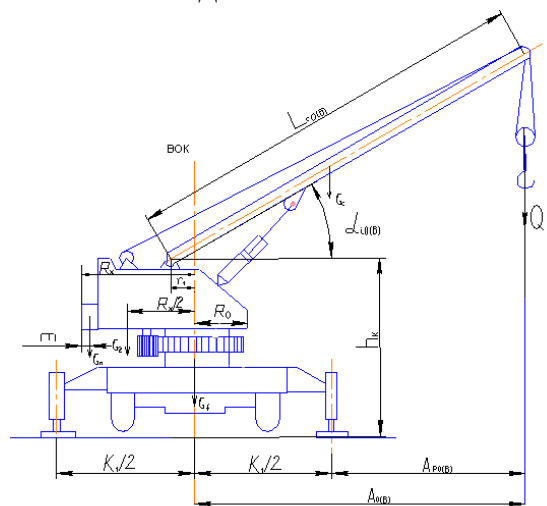


Рисунок 1 – Схема прикладення зовнішніх навантажень, діючих на кран

Реконструкція автокрану на базі шасі автомобіля, що знаходяться в умовах експлуатації, дозволяє збільшити його експлуатаційні характеристики, а саме – вантажопідйомність та стійкість.

Список літератури:

1. Трактори та автомобілі [Текст] : навч. посіб. Ч. 3. Шасі / А. Т. Лебедев [та ін.] ; за ред. А. Т. Лебедева, 2004. - 336 с.

УДК 629:331

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА З РЕМОНТУ І ОБСЛУГОВУВАННЯ СЕРЕДНЬОТОНАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ З РОЗРОБКОЮ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТУ ТА ЗБИРАННЯ ДВЗ

Луговой О.П., Шуляк М.Л.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Одним з основних шляхів ефективного використання машино-тракторного парку є удосконалення методів організації технологічного обслуговування і ремонту машин. При цьому, перспективний розвиток ремонтної бази сільського господарства повинен здійснюватись в напрямку, що забезпечує високий рівень оснащення робочих місць, дільниць, відділень і цехів засобами комплексної механізації, поліпшення організації виробництва й умов праці ремонтників.

В сучасних умовах ринкової та перехідної економіки існує велике розмаїття різних типів підприємств технічного сервісу в сільському господарстві: ремонтні заводи, спеціалізовані майстерні та цехи, майстерні загального призначення, машино-технологічні станції, пункти технічного обслуговування, майстерні господарств та інші.

Згідно з установленими об'єктами ремонту визначається трудомісткість ремонту машин. В проекті обґрунтовується прийнята трудомісткість ремонту окремих машин з урахуванням зростання продуктивності праці, поліпшення технологічної оснащеності, впровадження прогресивних методів ремонту і механізації трудомістких процесів. Трудомісткість ремонту машин мусить відповідати останнім досягненням ремонтного виробництва, а також залежність між річною виробничою програмою і трудомісткостями на ремонт.

Річний обсяг робіт майстерні складається з трудомісткості ремонту МТП, величина якої визначається з розподілення ремонтних робіт між ремонтними підприємствами – T_n , а також трудомісткості ремонту і монтажу обладнання на тваринницьких фермах (8% від T_n), ремонту і виготовленню пристроїв та інструменту (1% від T_n), ремонту і обслуговуванню обладнання майстерні (8% від T_n), виготовленню запчастин (5% від T_n), трудомісткості інших робіт (10% від T_n), ремонту і виготовленню сільськогосподарського інвентарю (3% від T_n).

Список літератури:

1. Трактори та автомобілі [Текст] : навч. посіб. Ч. 3. Шасі / А. Т. Лебедев [та ін.] ; за ред. А. Т. Лебедева, 2004. - 336 с.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К: Агроосвіта, 2014. – 665 с.

УДК 629:331

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Поляков О.О., Шуляк М.Л.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Як показує аналіз структурних складових ланок господарського комплексу України автомобільний транспорт є одним з найважливіших складових компонентів, оскільки розумне використання безумовно вигідних геополітичних чинників, таких, наприклад, як зручне розташування комунікацій на території України (в порівнянні з іншими країнами СНД), роблять його одним з пріоритетних напрямків розвитку.

Необхідно забезпечити поліпшення структури парку автомобілів, підвищити ефективність використання автотранспортних засобів та, в першу чергу, за рахунок використання спеціалізованого рухомого складу, скорочення непродуктивних простоїв і нераціональних перевезень. Використання сучасного парку устаткування, засобів діагностування, а також автотранспортних засобів дозволяє домагатися зниження питомої витрати палива, що також є актуальною проблемою в даний період поступового переходу цін на паливо і ПММ на світовому рівні.

Головним завданням автомобільного транспорту є повне, якісне і своєчасне задоволення споживачів в перевезеннях при мінімальних витратах матеріальних і трудових ресурсів. Трудові та матеріальні витрати на підтримку рухомого складу в технічно справному стані значні і в кілька разів перевищують витрати на його придбання. Використання спеціалізованого рухомого складу дозволяє підвищити його продуктивність, знизити витрати на перевезення, і, таким чином, збільшити конкурентоспроможність підприємства.

В останні роки відбувається швидке старіння парку, що в свою чергу веде до збільшення витрат на підтримку рухомого складу в технічно справному стані. А це вимагає подальшого розвитку і вдосконалення виробничо-технічної бази (ВТБ) АТП. Розвиток ВТБ підприємств автомобільного транспорту нерозривно пов'язане з будівництвом нових, розширенням, реконструкцією і технічним переозброєнням діючих підприємств.

Розширення, реконструкція та технічне переозброєння діючих, а також будівництво нових підприємств, що відповідають сучасним прогресивним і раціональним технологічним, будівельним і іншим вимогам, при дотриманні максимальної ефективності капітальних вкладень вимагають знання комплексу питань, пов'язаних з проектуванням АТП. Створення нових спеціалізованих підприємств з кількістю рухомого складу понад 100 одиниць вимагає обґрунтування і раціонального вибору технологічних зон і ділянок, а також відповідного технологічного устаткування.

УДК 629.083

ОЦІНКА ВПЛИВУ САЕГ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Заярний Р.П., Шевченко І.О.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

За статистикою основною причиною виникнення ДТП є «людський фактор»: ігнорування ПДР водіями, неправильна оцінка поточної дорожньої обстановки, відволікання уваги на сторонні подразники і т.д. В якості вирішення проблеми запропоновано зменшити навантаження на водія, як в області оцінки дорожньої обстановки, так і в частині його функцій керування транспортним засобом. На даний момент склалася тенденція до подальшої передачу функцій управління автомобілем від водія до відповідних систем.

В даний час група систем, що полегшують керування ТЗ і підвищують його активну безпеку, об'єднана під загальною назвою «Advanced Driving Assistance» (ADAS) - «Інтелектуальні системи допомоги водієві».

До ADAS відносяться такі системи:

- система електронного контролю стійкості (ЕКС);
- система автоматичного екстреного гальмування (САЕГ);
- адаптивний круїз-контроль (Adaptive Cruise Control - ACC);
- система утримання автомобіля на смузі руху (Lane Keep Assist - LKA);
- система попередження про «сліпі» зони (Blind - Spot Warning - BSW);
- система контролю за станом водія (Driver Alert Control - DAS);
- асистент руху по смузі (Lane Assist);
- асистент допомоги при парковці (Park Assistance).

Згідно зі статистикою Bosch [1], заснованої на реєстрації нових транспортних засобів, системи допомоги при парковці, стеження за смугою руху і екстреного гальмування стають все більш популярними.

Системи допомоги при парковці - від простих датчиків до повністю автоматичного асистента - входять в оснащення 62 відсотків нових легкових автомобілів, зареєстрованих в Німеччині в 2016 році. Друге місце за популярністю займають системи екстреного гальмування, що попереджають водія про небезпеку зіткнення і автоматично знижують швидкість аж до повної зупинки. Так, кожен третій новий автомобіль, зареєстрований в 2016 році (38%), був оснащений САЕГ. При цьому вона входить в список стандартного устаткування більш ніж чверті цих автомобілів. Підвищення безпеки, що забезпечується САЕГ, є однією з причин їх зростаючої популярності.

Список літератури:

1. Системы помощи водителю и безопасности автомобиля. – URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы_помощи_водителю_и_безопасности_автомобиля/

Секція || СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ
МАШИНИ

УДК 631.331

ДОЛОТОПОДІБНИЙ СОШНИК ЗЕРНОВОЇ СІВАЛКИ

Когут М.М., магістрант, Ліннік А.Ю., к.т.н., доцент

(Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»)

Одним з перспективних напрямів вдосконалення виробництва продукції рослинництва в Україні та світі в даний час є розвиток енергозберігаючих, ґрунтозахисних, екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур [1]. Одним із таких напрямів є застосування прямого, або стерньового посіву зернових культур. Світовий досвід розвитку рослинництва засвідчує, що переваги прямої сівби домінують над її недоліками і вона набуває все більшого поширення. Необхідність упровадження прямої сівби обумовлена хоча б тим, що площа еродованих земель в Україні збільшується, що пов'язане як із кліматичними змінами так і веденням традиційного сільського господарства.

Сучасна технологія прямої сівби є складним процесом. Поле після збирання врожаю не обробляється плугами чи плоскорізами, культиваторами і боронами. Перед посівом його за один - два проходи обробляють гербіцидами, а потім сівалки, які обладнані спеціальними сошниками, висівають насіння і мінеральні добрива в борозни, що нарізані в ущільненому та насиченому рослинними рештками ґрунті.

Найбільш ефективні для прямої сівби сівалки, що обладнані сошниками з гострим кутом входження в ґрунт, проте мають суттєвий недолік – накопичення на стояках загортаючих робочих органів післяжнивних рослинних решток. Розроблені пристрої для забезпечення працездатності таких загортаючих робочих органів призводять до значного підвищення металоємності, внаслідок чого втрачається інтерес до їх використання.

Аналіз наявних технічних і технологічних рішень, спрямованих на поліпшення якісних показників висіву, показує, що ряд з них дозволяє в деякій мірі підвищити поперечну рівномірність висіву, однак при цьому можуть виникати негативні моменти, пов'язані, наприклад, з травмуванням насіння, надмірним ускладненням конструкції розподільників, підвищенням опору висівної системи. Таким чином, встановлено, що недосконалість посівних машин призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур на 15...30% [2]. Раціональним рішенням проблеми є встановлення на сівалку сошників нової конструкції на місце стандартних дискових. Таке рішення дозволить використати наявні сівалки провівши лише їх реконструкцію з можливістю відновлення попереднього стану для традиційної сівби та значно знизить економічні затрати що впливають на собівартість продукції.

Прикладом такого рішення виступає долотоподібний сошник (рис. 1), що складається з стояка 6 з лійкою 5 попереду якого встановлене долото 4 поверх якого розміщені профільний ніж 3 і характеризуються тим, що за долотом встановлена ущільнюючою п'ятка 8, що формує профіль борозни після долота, у яку висипається

посівний матеріал (насіння і міндобрива). Закінчує загортати насіння у ґрунт ущільнююча п'ятка 8 разом із загортачем – пружиною 7, яка, за рахунок більшої ширини чим борозна, руйнує бічні стінки борозни, завдяки чому відбувається ущільнення більш вологого ґрунту разом з насіннями і цим самим забезпечується надійний контакт насіння з цим ґрунтом. Таким чином, послідовна дія на ґрунт долота, ущільнюючої п'ятки забезпечується якість загортання усього насіння на однакову глибину не залежно від стану поля і тим самої дозволяє оптимізувати норму висіву і не робити надмірної витрати насіння для забезпечення необхідної кількості рослин на гектарі за рахунок поліпшення польової схожості насіння і динаміці росту рослин.

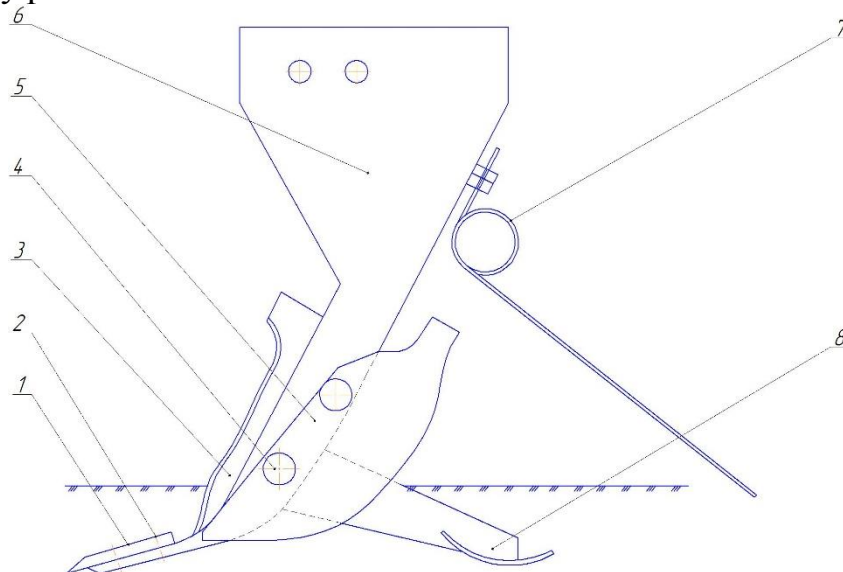


Рисунок 1 – Сошник для стерньової сівби: 1 – долото; 2, 4 – заклепка; 3 – ніж; 5 – лійка; 6 – стійка лапи; 7 – пружина, 8 – ущільнююча п'ятка.

Застосування описаної вище конструкції долотоподібного сошника в складі сівалок сімейства СЗ-3,6 та їх конструктивно схожих моделей дозволить проводити посів зернових культур при технологіях з мінімальним застосуванням ґрунтообробної техніки та за умов збереження верхнього шару ґрунту від вітрової ерозії на легких типах ґрунтів. При використанні такої конструктивної схеми на важких типах ґрунтів доцільно провести реконструкцію підвіски сошників з метою її підсилення.

Список літератури:

1. Загортаючі робочі органи для прямої сівби зернових культур: монографія В. М. Сало, О. Р. Лузан, П. Г. Лузан, Ю. В. Мачок; Кіровоград. нац. техн. ун-т. - Кіровоград : СПД ФО Лисенко В. Ф., 2012. - 164 с.
2. Аулин В. В., Панков А. А. Исследование показателей эффективности конструкций и рабочего процесса зерновых сеялок : матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції, Кропивницький, ЦНТУ, 2017 р., ЦНТУ, 2017. – С. 119-120.

УДК 631.31

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

Брюховецький В.В.

*(Відокремлений структурний підрозділ «Старобільський фаховий коледж
Луганського національного аграрного університету»)*

Аналіз технологічного процесу поверхневого обробітку ґрунту показав, що ефективність його застосування, а саме лущення, культивування, боронування, шлейфування та коткування, в значній мірі залежить від ґрунтово-кліматичних умов, які склалися на відповідному етапі вирощування сільськогосподарських культур. Установлено, що поверхневий обробіток сприяє збереженню капілярності ґрунту, залишає не зруйнованими канали, утворені корінням рослин по закінченню свого вегетаційного періоду, зберігає структуру в кореневмісному шарі ґрунту, яка в значній мірі впливає на його родючість. Важливість структури ґрунту підкреслювали класики ґрунтознавства В. В. Докучаєв, П. А. Костичев, К. К. Гедройц, І. М. Комов, В. Р., якими доведено, що найбільш агрономічне значення в структурі оброблюваного шару ґрунту мають агрегати або їх частки діаметром від 0,25 до 10 мм, які забезпечують достатню водопроникність, добре затримують вологу, а також наділені підвищеною стійкістю проти вітрової та водної ерозії ґрунту. Разом з цим, одним із важливих заходів поверхневого обробітку ґрунту є культивування, завдання якої забезпечити підрізування бур'янів, кришіння, розпушування та вирівнювання поверхні ґрунту без перевертання оброблюваного шару. У виробничих умовах не завжди культивування ґрунту виконується з дотриманням агротехнічних вимог, а саме руйнування грудок на структурні частки із-за конструктивної недосконалості робочих органів технічних засобів. В результаті аналізу технологічного процесу поверхневого обробітку ґрунту технічними засобами встановлено, що процес руйнування грудок їх робочими органами відбувається при досягненні межі їх міцності, яка утворюється при критичних внутрішніх напруженнях. При цьому руйнування грудок робочими органами відбувається в більшості випадків в результаті удару, роздавлювання, розрізання, розколювання. Під час удару кінетична енергія, яку мали тіла перед ударом, частково або повністю переходить в потенційну енергію пружної деформації, або в так звану внутрішню енергію тіл, яка і призводить до руйнування грудок. До таких знарядь, які руйнують грудки в результаті їх ударної взаємодії, можна віднести, наприклад, робочі органи зубових борін. Разом з цим, при руйнуванні грудок таким способом поряд з утворенням структурних часток, утворюється переподрібнена фракція, яка не є агротехнічно-цінною для ґрунту. Руйнування грудок шляхом роздавлювання відбувається під час їх притиснення гладкими та іншими котками до поверхні ґрунту, при цьому утворюються структурні і пиловидні частки. Такий процес руйнування грудок узгоджується з об'ємною теорією подрібнення, яка запропонована В. Л. Кирпичовим (1874 р.) і Д. Кіком (1885р.), за якою енергія,

яка витрачається на руйнування грудок, випереджає їх руйнування. При взаємодії загострених робочих органів із грудками їх руйнування відбувається шляхом розрізання, наприклад при взаємодії загострених робочих органів культиватора із грудками в шарі ґрунту. Слід відмітити, що руйнування грудок розрізанням пов'язане з витратами значної енергії, яка, згідно з теорією відомого вченого П. А. Ребіндера, витрачається на подолання сил поверхневого тертя та на об'ємні, пружні й пластичні деформації, а також на безпосереднє руйнування. При цьому, поряд з утворенням структурних часток, утворюються передрібнені частки, що не являються агротехнічно-цінними для ґрунту. Руйнування грудок розколюванням відбувається при проникненні голчастих елементів ґрунтообробних знарядь в грудки, наприклад при проникненні голчастих елементів ротаційної борони БР-5(ПРОФІ СТАН), У відповідності із теорією клина, зі сторони голчастого елементу розвиваються нормальні бокові сили, під дією яких, відбувається розколювання грудок, переважно на агротехнічно-цінні частки.

Висновок. В результаті проведеного аналізу технічних засобів для поверхневого обробітку ґрунту встановлено, що найбільше утворюється агротехнічно-цінних часток при руйнуванні грудок шляхом розколювання ротаційними боронами з голчастими елементами, Разом з цим, тверді грудки, що знаходяться на поверхні і в шарі ґрунту не завжди руйнуються робочими органами технічних засобів із-за недостатньої сили їх взаємодії, що погіршує якісні показники поверхневого обробітку ґрунту.

Список літератури:

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини/ Д.Г. Войтюк., Яцун С.С., Довжик М.Я. – К.: ВТД, 2015. – 464 с.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике/ Б.М.Яворский, А.А. Детлаф. Л.: Наука, 1965. – 847 с.
3. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку/ Д.Г. Войтюк, В.М.Барановський, В.М.Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища школа, 2005. –463 с.

УДК 631.316.44

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З ШАРОМ ҐРУНТУ ГОЛЧАСТИХ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Ветохін В.І., д.т.н., Рижкова Т.Ю., аспірантка, Негребецький І.С., аспірант
(Полтавська державна аграрна академія)

В останній час набули розвитку технології та технічні засоби для обробітку ґрунту голчастими ротаційними робочими органами з одночасним внесенням речовин для підживлення рослин [1, 2]. Розрахункова глибина обробітку 10-12 см. Однак відомі теоретичний аналіз та експериментальні дослідження присвячені в основному голчастими роторними робочими органами для поверхневого обробітку, наприклад, для руйнування ґрунтової кірки [3]. Подальше вдосконалення знарядь потребує глибшого вивчення робочого процесу з урахуванням нових параметрів функціонування.

Значна кількість досліджень фізико-механічних аспектів взаємодії з шаром ґрунту відноситься до робочих органів з поступальним рухом відносно поля. Однак, під час робочого процесу голка здійснює складний рух відносно оброблюваного шару ґрунту, а саме, поступальний рух відносно поверхні поля та обертання.

Виділено дві складові поступального руху голки – у поздовжній площині вздовж поверхні поля, та вертикальний рух, що призводить до заглиблення голки в шар ґрунту. Обертальний рух голки також має дві складові: - обертання відносно точки, що співпадає з віссю ротора, та нерухома відносно осі голки; - обертання відносно точки в шарі ґрунту, що переміщується вздовж осі голки (провертання в шарі ґрунту).

Фізико-механічні та енергетичні особливості процесу взаємодії з ґрунтом визначаються розмірами робочого елемента відносно глибини обробітку [4]. З урахуванням цього параметру голчасті знаряддя відносяться до типу долотовидних знарядь. Долотовидний тип визначає особливості механіки взаємодії, як на фазі занурення голки, так і на фазі обертання в шарі ґрунту. Долотовидні знаряддя виконують робочий процес із меншими витратами енергії відносно ножовидних знарядь, що пояснюється здатністю перетворювати локальне стискання в деформації розтягання із зсувом [6].

Робочі поверхні голки – торець голки, верхня частина лобової поверхні та нижня частина тильної поверхні. Задніми поверхнями (у існуючій термінології стосовно ріжучих поверхонь знарядь) будуть верхня тильна частина поверхні голки та нижня частина лобової поверхні. Границею верхньої та нижньої робочих частин голки є зона в шарі ґрунту, що переміщується вздовж осі голки під час її відносного обертання.

Робочі поверхні виконують деформацію ґрунту, механізм якої відповідає формулі В.П. Горячкина взаємодії клину з ґрунтом [6], та вдосконаленій, з урахуванням системних аспектів, формулі взаємодії клину з ґрунтом [7]. Відповідно до формулювання В.П. Горячкина «... клин действует на

обрабатываемый материал очень разнообразно, но сущность работы его заключается не в разрезании лезвием, как обычно принято думать, а в сжимании частиц, которое простирается на более или менее значительное протяжение, после чего образуется трещина ...» [6, с.169]. Відповідно до вдосконаленій формули особливість механіки деформування шару ґрунту клином полягає в утворенні на його робочій поверхні тіла з переуцільненої ґрунту випуклої форми, надалі перетворенні деформації стискання прилеглого до клину об'ємі ґрунту в деформації розтягування і зрушень в іншому об'ємі скиби і, як наслідок, кришіння ґрунту.

Висновки. З урахуванням відносних розмірів голки та глибини обробітку шару ґрунту, голчасте ротаційне знаряддя віднесено до типу долотовидних знарядь, що визначає механіку взаємодії з оброблюваним середовищем.

Робоча поверхня голки складається з поверхні торця голки, частини лобової та частини тильної бокової поверхні. Границею верхньої та нижньої робочих частин голки є зона в шарі ґрунту, що переміщується вздовж осі голки під час її відносного обертання.

Механізм деформації та розпушення ґрунту відповідає класичній і системній моделям дії ґрунтообробного клину.

Список літератури:

1. Томчук В.В. Тенденції підживлення рослин за нових виробничих умов / В.В. Томчук // Slovak international scientific journal - 2020, - № 41, - V.1, - С.7-17.
2. Дослідження ефективності застосування аплікатора DRAGON 6000 для внесення рідких добрив КАС у ресурсощадних технологіях / Л. Шустік, Н. Нілова, С. Степченко, С. Сидоренко, О. Ключай / Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України - № 27(41) (2020) -С.268-279.
3. Research of surface-plane and space-deep interaction of needle with soil / Sheichenko V., Dudnikov I., Shevchuk V., Kuzmych A. // Mechanization in agriculture – 2019, Vol. 65, Issue 1, pg(s) 13-16.
4. Ветохин В.И. Систематизация рабочих органов для рыхления почвы на основе физики процесса / В.И. Ветохин // Техніка АПК. – 2008. – № 9-10. – С. 21-25.
5. Ветохин В.И К теории почвообрабатывающего клина / В.И. Ветохин // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосп. машин: Загальнодержавний міжвідомчий наук.-техніч. зб. – Кіровоград: КНТУ, 2011. Вип. 41, Ч.1 – С. 301-308.
6. Горячкин В.П. Общая теория орудий / В.П. Горячкин // Собр. соч. в 7 т. – М.: Сельхозгиз. – 1937. – Т. 2. Земледельческая механика. – С.161-181
7. Ветохин В.И. К вопросу разработки системной модели крошения пласта почвы / В.И. Ветохин // Моделювання технологічних процесів в АПК. Праці: Таврійська державна агротехнічна академія. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. - Вип.10. - Т.7. - С. 245-252.

УДК 631.3

МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ РІЗАННЯ ҐРУНТУ СТОСОВНО ФУНКЦІОНУВАННЯ РОТАЦІЙНИХ ГОЛЧАСТИХ ҐРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ

Рижкова Т.Ю., аспірантка, Негребецький І.С., аспірант, Ветохін В.І., д.т.н.
(Полтавська державна аграрна академія)

Забезпечення якості та зниження витрат на технологічний процес потребує поглибленого вивчення взаємодії робочих органів з оброблюваним середовищем. Моделювання робочого процесу забезпечує вихідної інформацією для проектування та зменшує витрати на розробку ефективних знарядь.

Визнаний фундатор землеробської механіки В.П. Горячкин вважав, що при всій різноманітності форм та варіантів виконання ґрунтообробних робочих органів їх дія зводиться до дії клину. При цьому В.П. Горячкин констатував, що «...клин діє на оброблювальний матеріал дуже різноманітно, але сутність роботи його полягає не в розрізуванні лезом, як зазвичай прийнято думати, а в стисканні частинок, яке простягається на більш-менш значну протяжність, після чого утворюється тріщина...» [1].

Г.М. Синеоков виділив в опорі руху ґрунтообробного клину кілька складових і особливо відзначав енергомісткий опір впровадженню кромки клину в ґрунт, пов'язаний зі стисненням і пластичним деформуванням ґрунту [2]. Таким чином, класичні моделі враховували стадії деформування ґрунту та циклічність процесу.

Запропоновані В.П. Горячкиним та Г.М. Синеоковим моделі циклічного утворення елементів стружки під дією клину використовуються багатьма дослідниками по теперішній час. Однак в більшості сучасних моделей не враховується наявність першої стадії деформування ґрунту, відмінність в функціонування долотовидних і ножовидних клинів, реальне співвідношення висоти клину і глибини обробки, а самі моделі будуються з припущення, що ширина клину настільки велика, що «крайовими ефектами» можна знехтувати.

Дослідження В.Н. Зеленіна відносно явищ у ґрунті при різанні лезами та долотами різноманітної орієнтації надають важливу інформацію, але орієнтація робочих поверхонь в цих дослідженнях була зафіксована відносно поверхні поля та напрямку руху. Особлива увага приділялась «краєвим ефектам» що найчастіше визначали загальну картину процесу [3].

Урахування різниці міцності ґрунту при деформаціях різного типу, а також явищ утворення проміжних тіл-посередників в шарі ґрунту, призвело до розробки системної моделі ґрунтообробного клину [4].

Дослідження траєкторії руху окремих точок, як це можливо для точок леза ґрунтових фрез [5], має бути адаптовані стосовно роботи голчастих знарядь. Просторовий рух голки призводить до безперервної зміни навантаження на оброблюване середовище, також до зміни тильних та лобових поверхонь

грунтообробного клину. Такий режим можна назвати роботою в режимі постійного «крайового ефекту».

Особливістю взаємодії голки з шаром ґрунту є періодичність впровадження голки у шар через денну поверхню поля, складний рух, що включає обертання голки відносно осі робочого органу та одночасне обертання голки відносно скиби ґрунту (обертання в шарі ґрунту). Таким чином, орієнтація робочої крайки голки безперервно змінюється в просторі.

Висновки. Робочий процес ротаційних голчастих ґрунтообробних знарядь більш складний ніж у робочих органів, що рухаються паралельно денній поверхні поля. Моделі взаємодії, що мають узагальнену назву «моделі різання ґрунту», мають бути адаптовані до особливостей процесу.

Процеси, та відповідно моделі взаємодії, мають спільні компоненти, а саме циклічність, урахування початкової деформації ґрунту, пов'язаної з впровадженням крайки клину в ґрунт та особливостями міцності ґрунту, що дає змогу покласти зазначене в основу розробки комплексної моделі.

Список літератури:

1. Горячкин В.П. Основы теории земледельческих машин и орудий. Общая теория орудий / В.П. Горячкин // Собр. соч.: В 7 т. - М.: Сельхозгиз, 1937. - Т.2. - С. 161-181.
2. Синеоков Г.Н. Сопротивления почвы, возникающие при ее обработке: Дис. ... д-ра техн. наук / Г.Н. Синеоков // АН СССР, Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. - М., 1954. - Т.1. - 166 с.; Т.2. – 139 с.
3. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами / А.Н.Зеленин: изд-е 2-е. – М.: Машиностроение, 1968.– 375 с.
4. Ветохин В.И. К вопросу разработки системной модели крошения пласта почвы / В.И. Ветохин // Моделювання технологічних процесів в АПК. Праці: Таврійська державна агротехнічна академія. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. - Вип.10. - Т.7. - С. 245-252.
5. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М.: «Машиностроение», – 1977. – 328 с.

УДК 631

КОМБІНОВАНІ ГРУНТООБРОБНІ АГРЕГАТИ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

Семерня О.В., ст. викл., Калнагуз О.М., ст. викл., Сокол А.О., студ.
(Сумський національний аграрний університет)

На початку двадцять першого століття в сільському господарстві обробіток ґрунту здійснювали в основному простими агрегатами, тобто такими, що за один прохід виконують одну операцію. Наприклад, спочатку проводили оранку, далі – культивуацію, боронування й коткування. Інакше кажучи, ґрунтообробні агрегати проходили по одному полю велику кількість разів, що призводить до надмірного ущільнення ґрунту та деградації ґрунту; збільшення строків повного циклу ґрунтообробки та збільшення витрат палива.

Недостатня забезпеченість господарств ґрунтообробними знаряддями є наслідком гальмування опанування та впровадження сучасних ресурсо- і енергозберігаючих технологій, які ґрунтуються на мінімальному обробітку ґрунту [1,2]. Енергозбереження та скорочення ресурсів досягається шляхом зменшення глибини обробітку при використанні комбінованих ґрунтообробних агрегатів, які здатні за один прохід реалізувати декілька операцій. Внаслідок цього мінімізується шкідливий вплив маси агромашини на ґрунт завдяки зменшенню кількості проходів агрегату. Таким чином звільняються машини, зменшуються витрати палива та зберігається енергія. Поєднання операцій з обробітку ґрунту та сівби скорочує витрати палива – на 15-20%, а затрати праці на 20-25%. В результаті використання описаних агрегатів маємо такі результати: зменшення витрат вологи за допомогою зменшення розриву в часі між операціями по обробітку ґрунту та сівбою при використанні звичайних ґрунтообробних агрегатів з 2-3 годин (а іноді 1-3 дні) до декількох секунд при використанні комбінованих ґрунтообробних посівних агрегатів. Це є результатом покращення росту та підвищення врожайності на 10%.

Для отримання жаданого результату від роботи з комбінованими агрегатами, які за один прохід виконують до шести операцій, тобто одночасно здійснюють повний цикл робіт із підготовки ґрунту, потрібно дотримуватися таких вимог:

- виконання технологічного процесу комбінованими агрегатами повинно забезпечувати більшу енергоощадність, ніж загальна енергоємність виконання операцій звичайними машинами;
- продуктивність комбінованих ґрунтообробних машин повинна бути вище продуктивності комплексу звичайних агрегатів;
- зберігати родючість ґрунту, забезпечувати надійну роботу в системі нових технологій, сприяти підвищенню врожайності оброблюваних культур;
- добра адаптація до роботи при незадовільних ґрунтових та погодних умовах.

Провідними виробниками багатоопераційної техніки для обробітку ґрунту в Україні є ВАТ «Уманьфермаш», ВАТ «Калинівське РП «Агромаш», ТОВ ВО «Восход», ВАТ «Хмільниксільмаш», ТОВ НВП «Білоцерківмаз», ВАТ «Львівський завод фрезерних верстатів», ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»», та ін.

Універсальний комбінований напівнавісний агрегат ЛКП-4.4 дає змогу за один прохід виконувати такі види операцій: прорізати ґрунт по осі симетрії збірної лемішної лапи прорізними дисками, що зменшує тягову силу на трактор, а також ламає бур'ян і залишки культур на полі; розрихлювати ґрунт, підрізати стерню та бур'ян і заробляти їх в землю стрілочатими або лемішними лапами; перемішувати подрібнювати землю і заробляти нею соломі, стерню, бур'ян та вирівнювати поле тарілочастими дисками; подрібнювати і ущільнювати певний шар ґрунту, готувати насінневе ложе для посіву із збереженням вологи здвоєними валками;

Агрегат комбінований АК – 4 виконує 5 операцій за один прохід, а саме: під час роботи агрегату сферичні диски, зібрані в батарею, розрізають верхній шар ґрунту й частково його перевертають, а потім три ряди стрілочатих лап підрізають коріння бур'янів та розпушують найбільш кореневмісний шар ґрунту на глибину до 20 см.

У агрегаті КДЛ-4 встановлені комбіновані лапи і зубчасті котки на окремих рамах, обладнаних гідроциліндрами з індивідуальним увімкненням їх у гідросистему трактора, що дає можливість з кабіни машини змінювати глибину ходу ґрунтообробних лап. Незалежне регулювання глибини робочих органів, дисків і стійок культиватора дає можливість проводити технологічні операції при будь-яких умовах роботи. При необхідності, є можливість настройки культиватора, як для поверхневого обробітку ґрунту, так і на глибоку оранку. Даний агрегат може використовуватися в декількох режимах: задіяні всі робочі органи або тільки диски і каток; задіяні стійки лап і каток; задіяні лапи і диски без ковзанки.

ВАТ «Уманьфермаш» виробляє комбіновані агрегати КПН-8 (КПН-4), даний агрегат здійснює якісну обробку ґрунту великих сільськогосподарських ділянок; розбиває і подрібнює грудки і ущільнення; розрівнює поверхню оброблюваної території; знищує паростки бур'янових рослин; розпушує ґрунт, відкриваючи доступ волозі, повітрю і поживним речовинам; закладає вглиб насіння і сухі, мінеральні та органічні добрива, внесені за допомогою розкидання.

Агрегат ґрунтообробний АКГ-3,2 забезпечує розпушування ґрунту на глибину до 12 см. Обробіток ґрунту виконує за допомогою ґрунтообробних дисків «ромашка», стрілочатих лап, пружинної борони і важкого котка. Агрегат здатний обробляти ділянки, що містять рослинні маси - бур'яни і стерню.

Диско-чизельний агрегат ДИЧ-3,1 використовують для основного обробітку ґрунту за один прохід під посів всіх культур і створює оптимальну структуру ґрунту для розвитку рослин і зменшує ерозію. Лапи даного агрегату які розпушують ущільнені шари ґрунту на глибину до 35 см, не піднімаючи при цьому нижні шари ґрунту вгору, покращують циркуляцію в ґрунті води, повітря

та інших життєво важливих елементів і сприяють укоріненню рослин, а каток додатково подрібнює, вирівнює і ущільнює верхній шар ґрунту, забезпечуючи збереження вологи в ґрунті. Використання даного агрегату гарантує високу якість обробки всіх ґрунтів за один прохід та вирівнювання рельєфу ґрунту і створює: кращі умови для проростання та росту насіння та покращення механіко-технологічних властивостей ґрунту.

Агрегат комбінований ґрунтообробний АКШ якісно виконує за один прохід розпушування, вирівнювання та коткування ґрунту зі створенням в посівному шарі ущільненого ложе для насіння, забезпечує ресурсозберігаючу комплексну обробку ґрунту. Даний агрегат має наступні переваги: ротаційні робочі органи значно покращують подрібнення ґрунту, пожнивних залишків, покращують подрібнення земляного пласта; дозволяє готувати ґрунт безпосередньо після оранки, не потрібна попередня культивування ґрунту; змінено корпусний вузол котків, що дозволило відмовитися від використання швидкозношуваних сфер; забезпечує якісне вирівнювання ґрунту за рахунок використання лопатевих батарей; робочі органи встановлені під оптимальними кутами атаки, що покращує пересипання родючого шару землі [3,4].

В цілому тенденції такі, що в майбутньому, ймовірно, буде зростати популярність комбінованих агрегатів, які передбачають розміщення робочих органів як на задній, так і на передній навісці трактора. При цьому важливим залишається фактор змінюваності робочих органів. Тобто модульна система, при якій робочі органи можна вільно ставити і прибирати за короткий час, є найперспективнішою.

Список літератури:

1. Техніка для передпосівного обробітку ґрунту [Електронний ресурс] // Журналу «Цукровий бізнес». – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrsugar.com/uk/post/tehnika-dla-peredposivnogo-obrobitku-gruntu>.
2. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посібник / М. С. Чернілевський, Ю. А. Білявський, Р. Б. Кропивницький, Л. І. Ворона. – вид. 2-ге, допов. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2012. – 84 с.
3. Мойсеєнко В. Огляд комбінованих ґрунтообробних агрегатів [Електронний ресурс] / В. Мойсеєнко, С. Дудака // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/vitchiznyani-kombinovani-gruntoobrobni-agregati>.
4. Пивовар В. Комбіновані агрегати вітчизняного розливу [Електронний ресурс] / В. Пивовар // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/836-kombinovani-ahrehaty-vitchyznianoho-rozlyvu.html>.

УДК 631.362

РОЗРОБКА РЕШІТ ЗІ ЗМІННИМИ ОТВОРАМИ ОКРУГЛОЇ ФОРМИ

Бакум М.В., Крекот М.М., Кузьоменський А.В., Кузьоменський О.В.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для розділення сипких матеріалів, в тому числі і насінневих матеріалів, за різницею в ширині компонентів використовуються штамповані з листового металу решета з круглими отворами. Такі решета виготовляються із листового прокату штамповкою по всій робочій поверхні заготовки круглих отворів заданого діаметра, які розміщуються в певному порядку. Так як компоненти насінневих сумішей, а тим більше сумішей різних культур, суттєво відрізняються за розмірами, то і решіт з різними розмірами круглих отворів в комплекті зерноочисних машин повинно бути достатньо для їх розділення.

Для зменшення кількості решіт на робочій частині штамнують отвори у формі еліпса одночасно на двох заготовках і додатково на двох бокових неробочих частинах, паралельних більшій осі симетрії еліптичних отворів однієї із заготовок виготовляють упорну бортівку для спрямування відносного зміщення заготовок з отворами.

При зміщенні верхньої заготовки відносно нижньої вздовж упорної бортівки отвори у формі еліпса верхньої заготовки зміщуються відносно таких же отворів нижньої заготовки, утворюючи наскрізні отвори округлої форми, які мають виражені ширину і довжину в залежності від величини зміщення.

При сепарації насінневих сумішей на решетах з круглими отворами їх компоненти розділяються за різницею в ширині. Тобто, якщо ширина насіннини менша діаметра отвору, то вона повинна просипатись через решето в проходову фракцію, адже товщина насіннини менша ширини. Причому, у переважній більшості насіння товщина значно менша (у декілька разів) від його ширини (за винятком гороху, проса та деяких інших). Очевидно, що отвори округлої форми, які утворюються при регулюванні решіт виготовлених за запропонованим способом не знижуватимуть просівання насіння через решето, у якого ширина менша довжини округлих отворів. Крім того, за рахунок більш точного підбору необхідного розміру отвору підвищиться якість розділення на решетах та зменшаться втрати повноцінного насіння.

Список літератури:

1. М.В. Бакум, С.О. Харченко, М.М. Крекот, М.О. Винокуров, О.В. Синяєва, О.С. Вотченко, А.С. Павленко, Вплив кривизни решета на ефективність розділення насінневої суміші ріпаку. Механізація сільськогосподарського виробництва / Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. - Х.: ХНТУСГ, 2017. - Вип. 180. - С. 5-12.
2. М.В. Бакум, В.І. Пастухов, А.Д. Михайлов. Машина, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки зерна і насіння. Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка. 2012.

УДК 631.362

ДО РОЗРОБКИ СЕПАРАТОРІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Козій О.Б., Крекот М.М., Новосельцева С.Ю., Бутенко М.В., Колмик О.С.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Відомі способи розробки сепараторів у яких параметр сепарації можна змінювати без зупинки машини (наприклад, швидкість повітряного потоку в сепарувальному каналі пневмосепараторів) за допомогою дії оператора на регулювальні пристрої. Інформацію про необхідність зміни параметра сепарації оператор отримує на основі періодичного аналізу вмісту фракцій розділеного матеріалу, що зумовлює суттєве зниження якості сепарації, але при цьому практично виключає зниження продуктивності сепаратора.

Метою досліджень є розробка сепараторів з високою якістю розділення сипких матеріалів за рахунок автоматичного управління параметрами сепарації.

Пропонується сепарувальний пристрій розробляти з можливістю регулювання параметра сепарації без зупинки машини виконавчим пристроєм обчислювального блока з'єданого з датчиками маси встановленими в живильнику і кожному приймачеві окремих фракцій розділеного матеріалу.

При розробці живильників для дозованої подачі вихідного сипкого матеріалу і приймачів продуктів розділення в конструкцію включається датчики маси, який визначає в реальному часі кількість (масу) матеріалу, що поступає на сепарувальний пристрій та передає цю інформацію на обчислювальний блок, який включається в блок управління сепаратором. Обчислювальний блок обробляє інформацію, що надходить від датчика встановленого в живильнику і датчиків встановлених в кожному приймачеві окремих фракцій розділеного сипкого матеріала і порівнює із заданими показниками розділення. При невідповідності показників обчислювальний блок передає команду на виконавчі пристрої, які змінюють параметр сепарації сепарувального пристрою до тих пір, поки показники сепарації не відповідатимуть заданим.

Такий спосіб розробки сепараторів забезпечить проектування сепараторів, які спроможні виконувати якісне розділення навіть неоднорідних сипких матеріалів за один пропуск.

Список літератури:

1. Бакум М.В., Кириченко Р.В., Михайлов А.Д., Пастухов В.І., Нікітін С.П., Крекот М.М., Ящук Д.А. До розробки мехатронних систем посівних машин точного висіву. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. № 156, 2015. 156-161с.

УДК 631.362

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РЕШЕТА ЗІ ЗМІННОЮ ШИРИНОЮ ПРЯМОКУТНИХ ОТВОРІВ

Бакум М.В., Крекот М.М., Шкурпело Д.Г., Могилка Б.М.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для розділення різних зернових сумішей за різницею в товщині їх компонентів використовуються решета з різними за розмірами прямокутними отворами. Так як розмірні характеристики (компонентів) зерна кожної культури, а тим більше різних культур змінюються в значних діапазонах, то для забезпечення їх розділення в комплект зерноочисних машин додається цілий набір виготовлених таким способом решіт з різними розмірами отворів (від 16 до 68 решіт залежно від призначення машини). Це ускладнює наладку машин, а часто просто суттєво знижує ефективність сепарації на решетах через відсутність решета. Метою досліджень є розробка решіт, у яких можна змінювати розмір одночасно всіх прямокутних отворів на однакову величину, що забезпечить підвищення ефективності сепарації насінневих сумішей на решітних сепараторах та зменшить кількість решіт, якими вони комплектуються.

Пропонується отвори на робочій частині штампувати одночасно на двох заготовках, і додатково на двох бокових неробочих частинах, паралельних напрямку зміни розміру отворів, виготовляти спрямовуючі для відносного зміщення заготовок з отворами.

Під час експлуатації решіт зміщенням заготовок по спрямовуючих одна відносно іншої, можна встановлювати таким чином, щоб отвори на верхній і нижній повністю співпадали – отримаємо максимальний розмір отворів виготовленого за запропонованим способом решета. Подальше відносне зміщення заготовок призводить до часткового перекивання перемичками між отворами самих отворів, що відповідно зменшує розмір всіх отворів решета одночасно та на однакову величину. Величина зміщення заготовок вибирається в експлуатації для забезпечення ефективного розділення конкретної суміші.

Таким чином, виготовлені за запропонованим способом решета забезпечують якісне розділення насінневих сумішей за рахунок встановлення оптимальної величини прямокутних отворів, що підвищує ефективність сепарації на решітних сепараторах та зменшує кількість решіт, якими вони комплектуються.

Список літератури:

1. М.В. Бакум, А.Д. Михайлов, М.М. Крекот, О.Б. Козій, М.М. Майборода, В.К. Пузік, О.С. Чалая, О.І. Басов, М.В. Циба Обґрунтування ефективності використання решітних сепараторів для підготовки посівного матеріалу сафлору. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва». Х.: ХНТУСГ, 2019. – Вип. 198. С. 18-25.

УДК 633.15/34

РОЗРАХУНОК ВИСІВНОГО ДИСКУ ДЛЯ ДОСЛІДНОЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ

Вінник І.М., Риженко В.С., Гололобов В.С.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для проведення польових досліджень сівалки для сумісних посівів кормових культур на базі Vega-8 Profi [1,2] необхідно виготовити висівні диски, вважаючи, що сумісні посіви передбачають специфічні норми висіву. Так сівалка повинна забезпечити і норми висіву кукурудзи: 16,8– 36,7 кг/га і сої 26,7 – 37,4 кг/га.

Для розрахунку висівного диску застосовуємо стандартну методику.

З умови рівноваги сил, що діють на насіння, яке перебуває на отворі і нехтуючи величиною відцентрової сили з причини малої її величини (диск обертається повільно) визначимо статичний тиск, необхідний для утримання насіння:

$$\Delta P = \frac{4 \cdot m g}{\mu \cdot \pi \cdot d^2 \cdot f}, \quad (1)$$

де: ΔP - перепад тиску, Па;

m - маса зерна, кг;

μ - коефіцієнт витрати повітря: $\mu = 0,7 - 0,8$;

f - коефіцієнт тертя зерна по поверхні диска.

На практиці ΔP підбирають так, щоб присмоктувальна сила була в десятки разів більша сили тяжіння насіння.

Швидкість повітряного потоку в отворі диска:

$$V_n = \sqrt{\frac{2 \Delta P}{\rho}}, \quad (2)$$

де: V_n - швидкість повітряного потоку, м/с

ρ - щільність повітря: $\rho = 1,2$ кг/м³.

Витрата повітря через один апарат сівалки:

$$Q_1 = f_0 \cdot V_n \cdot n_a, \quad (3)$$

де: Q_1 - витрата повітря, м³/с;

f_0 - площа отвору диска, м².

Потужність на привід вентилятора:

$$N = \frac{\Delta P \cdot Q_1 \cdot n_a}{\eta}, \quad (4)$$

де: N - потужність, Вт;

η - к.п.д. вентилятора: $\eta = 0,5 - 0,6$;

n_a - число апаратів.

Для розрахунків скористалися даними таблиці 1.

Таблиця 1 - Фізико-механічні властивості насіння

№	Насіння	Розміри, мм			Маса 1000 насінин, г	Коефіцієнт тертя, f
		Довжина, а	Ширина, с	Товщина, в		
1	Кукурудза	14	5,5	3,2	360	0,36
2	Соя	8	6,5	6,3	16,0	0,32

Викреслюємо фрагмент диска

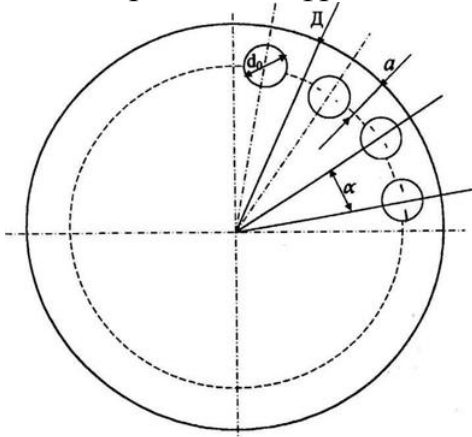


Рис. 3.1 – Розрахунок висівного диска



Рис. 3.2 – Висівний диск для дослідної сівалки

Список літератури:

1. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур [Текст] /В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.І. Циганено // Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2018, №2 (10), – С. 32 – 36.
2. Д.В. Крохмаль, А.С. Касаткін, І.М. Вінник. Перспективна технологія виробництва кормів для тваринництва / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції». Кропивницький: ЦНТУ. 2019. – С. 12-13.

УДК 631.362

РЕЗУЛЬТАТИ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ ГРЕЧКИ НА ВІБРАЦІЙНІЙ НАСІННЕОЧИСНІЙ МАШИНІ

Михайлов А.Д., Моргун М.А.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Сепарація насіння гречки на існуючих зерноочисних машинах не завжди призводить до отримання насіння з високими посівними показниками. Для доведення насіння гречки до посівних кондицій, які відповідають ДСТУ, воно пройшло доочищення та сортування на вібраційній насіннеочисній машині [1].

Результати сепарації насінневої суміші гречки на машині показують, що у першу фракцію потрапив кондиційний насінневий матеріал у кількості 34,6%. У цю фракцію не потрапило насіння бур'янів та домішки. Схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин, у порівнянні з вихідним насінням, збільшились, відповідно, на 11,0%; 9,0% і 3,23г.

Вміст насіння основної культури другої фракції склав 99,0%, що на 8,0% більше, у порівнянні з вихідним насінням гречки (вихід насінневого матеріалу 29,1%). Схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин підвищились, відповідно, на 8,0%; 7,0% і 2,84г.

У третю фракцію потрапило 18,7% кондиційного насіння. Насіння гречки даної фракції було засмічене у незначній кількості насінням бур'янів та домішками, що не вплинуло на якість насіння. При цьому насіння основної культури мало схожість на 5,0% вище вихідного насіння, енергію проростання - на 4,0%, масу 1000 насінин - на 2,06г.

Насіння гречки четвертої фракції (вихід насінневого матеріалу 9,4%) також відповідав вимогам державного стандарту. Вміст насіння основної культури, схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин, у порівнянні з вихідним матеріалом, збільшились, відповідно, на 3,0%; 2,0% і 1,85г.

Вихід насінневого матеріалу п'ятої фракції склав 8,2%. У цю фракцію потрапило значна кількість насіння бур'янів, домішок та неповноцінного насіння гречки. Схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин також суттєво зменшилися. За всіма показниками насіння цієї фракції не відповідає вимогам, що ставляться до посівного матеріалу.

Таким чином, використання вібраційної насіннеочисної машини на доочищенні і сортуванні насіння гречки дає можливість отримати 91,8% насіння основної культури з високими посівними якостями.

Список літератури:

1. Заїка П.М., Бакум М.В., Михайлов А.Д. Вібраційна насіннеочисна машина для доочищення насіння сільськогосподарських культур. Журнал Пропозиція. № 6, 2005. с. 102.

УДК 631.362

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЄВОЇ СУМІШІ ВИКИ ПОСІВНОЇ

Михайлов А.Д., Строгий А.О.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Очищення та сортування насіннєвої суміші вики посівної засновано на відмінності властивостей насіння основної культури, насіння інших культурних рослин, насіння бур'янів та домішок. Складність доведення насіння вики посівної до високих посівних кондицій зумовлюється тим, що під впливом часу насіння бур'янів і домішки поступово втрачають ті ознаки розділення за якими вони раніше відрізнялися від насіння основної культури: розмірами характеристиками, аеродинамічними властивостями, масою, формою, станом поверхні та ін. [1].

Найбільш розповсюдженими способами сепарації є розділення компонентів насіннєвої суміші вики посівної за аеродинамічними властивостями та розмірними характеристиками. Проте для отримання кондиційного насіння вики посівної недостатньо застосовувати тільки насіннеочисні машини загального призначення. Необхідно також використовувати спеціальні насіннеочисні машини: пневматичні сортувальні столи, різні фрикційні сепаратори та інші.

Технологічні схеми обробки насіння вики посівної та обрання відповідних технічних засобів, засновано на використанні у певній послідовності багатьох ознак сепарації та машин. Але це не завжди призводить до отримання насіння вики посівної з високими посівними якостями.

Тому для отримання насіння вики посівної, яке відповідає вимогам державного стандарту, пропонується використовувати віброфрикційний сепаратор як сепаратор призначений для доочищення насіння вики посівної від важковідокремлюваного насіння бур'янів, насіння інших культурних рослин і домішок та одночасного сортування насіння основної культури.

Технологічний процес вібросепарації насіння на фрикційних неперфорованих поверхнях сепаратора ґрунтується на розділенні компонентів насіннєвої суміші за комплексом фізико - механічних властивостей, який включає розділення як за станом поверхні і формі у безвідривному режимі руху, так і за коефіцієнтами відновлення швидкості і миттєвого тертя при ударі у відривному режимі руху.

Список літератури:

1. Михайлов А.Д., Пастухов В.І., Бакум М.В. Машини, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки зерна і насіння. Харків: Навчальне видання, 2012. - 95с.

УДК 631.331

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАСТОСУВАННЯМ ПЕРСПЕКТИВНИХ СОШНИКІВ

Морозов І.В., Діденко С.І.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Розвиток посівних машин, зміна їхніх конструкцій, виникнення і практичне застосування машин нових типів, весь процес безперервної зміни й удосконалення посівних машин, зокрема, завжди знаходиться у взаємозв'язку з розвитком суспільних формацій.

Розвиток конструкцій посівних машин є відображенням того соціального укладу, що викликав до життя їхню появу.

Історичний аспект розвитку посівних машин, зокрема сошників, найбільш повно відображений у роботах проф. О.М.Семенова і А. К.Істраті, які вважають, що перший сошник сівалки з'явився в Китаї. Він являв собою дерев'яний маркер, закріплений вертикально на двох полозах. У той час сошник виконував, першу вимогу до нього - розкривав борозенку. Але так як аж до XVII століття домінував посів типу розкидання та посівне знаряддя розкидання, то сошник сівалки залишався без застосування.

Робочий орган, що виконував одночасно функції розрихлювача, зернопроводу й відкладальника насіння, вперше був застосований французом Шатовье в 1761 році. Трохи пізніше француз Де ля Леври створив сівалку, у якій лемехи-сошники замінені робочим органом, здатним працювати тільки на попередньо обробленому ґрунті.

В другій половині XIX століття в Західній Європі був створений європейський сошник (з тупим кутом входження в ґрунт) для добре оброблених ґрунтів, у США - американський (анкерний з гострим кутом входження) для грубих і щільних ґрунтів.

Робочим органом перших рядових сівалок які прийшли на зміну розкидаючим, був анкерний сошник з гострим кутом входження в ґрунт. Американський тип такого сошника, який виготовлявся з 1879 року на заводі "Р. і Т. Ельворті" (нині ВАТ "Червона зірка", м. Кіровоград), мав одну точку опори і малорозвинені щоки.

У 30-х роках, у зв'язку з тенденцією повернення до розкидального посіву, було покладено початок створення сошника для підґрунтово-розкидального посіву, що представляє собою культиваторну лапу, у пасивній області якої встановлений розподільник насіння.

Список літератури:

1. Морозов І.В. Технологічні і технічні основи удосконалення конструкцій сошників зернових сівалок. Докторська дисертація.- Тернопіль: 2003. – 400 с.

УДК 631.331

ДОСЛІДЖЕННЯ СІВБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З РОЗРОБКОЮ АНКЕРНО-ДИСКОВИХ СОШНИКІВ

Морозов І.В., Дядченко С.Т.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Посів займає провідне місце в системі агротехнічних заходів. Від його проведення залежить якість сходів, ріст і урожай.

Сучасні вимоги до сошника можна сформулювати наступним чином:

- формувати борозну для насіння з ущільненим ложе і шорсткою його поверхнею. При цьому не вивертати на денну поверхню вологі нижні шари ґрунту, щоб не висушити її;

- насіння, що висівається повинно рівномірно розподілятися на ущільнене ложе, по площі і в заданому одно-сантиметровому горизонтальному шарі;

- закривати насіння вологим ущільненим в оптимальних межах ґрунтом.

Опорна площина сошника грає істотну роль в технологічному процесі, так як від її форми і параметрів залежить ступінь ущільнення дна борозни, глибина занурення і стійкість ходу сошника в поздовжньо-вертикальній площині.

Наприклад, серійні анкерні сошники з гострим кутом входження в ґрунт мають тенденцію до заглиблення, ще й тому, що вони спираються на точку або лінію, в поперечному перерізі, що представляє, як правило, клин. Через це такі сошники мають великий питомий тиск і дуже сприйнятливі до зміни стану ґрунту, що супроводжується надмірним коливанням їх в поздовжньо-вертикальній площині, що викликають негативні наслідки.

На підставі результатів виконаних досліджень можна зробити висновок, що сошник повинен спиратися на похилу площину, що знижується назад і закінчується гребінкою (а.с. №398200). Розміри цієї площини повинні бути достатніми для забезпечення оптимальної щільності ложа для насіння. Надмірно велика опорна площина не дасть можливості заглиблюватися сошникам на твердих ґрунтах. Гребінка необхідна для створення шорсткої поверхні ложа для насіння, що сприяє більш рівномірному їх розподілу на дні борозенки.

Список літератури:

1. Морозов І.В. Технологічні і технічні основи удосконалення конструкцій сошників зернових сівалок. Докторська дисертація.- Тернопіль: 2003. – 400 с.

Секція

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ТА
СИСТЕМИ ТОЧНОГО
ЗЕМЛЕРОБСТВА

УДК 631.1

ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВРОЖАЮ

Лагунова А.О.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Головне завдання транспорту — забезпечити ритмічність виробничого процесу, швидкий і планомірний рух вантажів і робочої сили. Без цього виробництво зупиняється. Особливо це стосується підприємств з безперервним процесом виробництва. Так, якщо вийдуть з ладу транспортні засоби, що доставляють зерно від комбайна на зернотік, практично припиниться процес збирання.

Сучасне сільськогосподарське виробництво потребує чіткого транспортного забезпечення. Особливо гостро це проявляється в період масового збирання і вивозу сільськогосподарської продукції, коли існує проблема нестачі транспортних засобів. При вирішенні цієї проблеми ми стикаємося з необхідністю більш ефективно використовувати вантажопідйомність транспортних засобів. Чим більша вантажопідйомність транспортного засобу, тим кращий коефіцієнт використання вантажопідйомності. Забезпечення об'ємів перевезень, підвищення ефективності роботи автотранспорту, скорочення транспортних витрат неможливі без широкого впровадження та використання прогресивних методів транспортних перевезень.

При раціональній організації системи збирання врожаю, економічний ефект складається із зниження загальної трудомісткості навантажувально-розвантажувальних робіт, скорочення затрат на збирання та транспортування врожаю.

Вибір типу транспортних засобів для перевезення врожаю визначається перш за все високопродуктивним їх використанням в конкретних умовах експлуатації і повного задоволення запитів в перевезеннях.

За різних умов вибір типу і марки транспорту залежить від технології збирально-транспортних робіт, і врахування того, що масові перевезення доцільно виконувати автомобілями середньої та великої вантажності (5-10т) на середні та великі відстані, а на невеликі відстані найбільш економічними є трактори з причепами. Аналіз тривалості транспортного циклу автомобілів показує, що основні резерви підвищення їх продуктивності – зменшення витрат часу на виконання операцій навантаження і розвантаження.

Для планування, обліку, аналізу і оцінки роботи рухомого складу сільськогосподарського транспорту встановлена система показників, що дозволяє оцінювати ступінь використання, результати і ефективність роботи.

Слід зазначити, що в аграрній сфері досить активно вживається логістична структура, яка досить складна та має низку підсистем взаємної дії.

Зокрема, поєднує питання збирання врожаю, планування запасів, зберігання, складських операцій, забезпечення ресурсами, перевезень, планування замовлень, постачання та збуту, створення нових виробничих, господарських і комерційних зв'язків, а також інформаційний напрям (отримання і збір даних, комунікація).

Збирання врожаю це фінальний етап — тут слід правильно підібрати техніку й розрахувати процес до дрібниць, щоб у кінцевому підсумку встигнути в терміни. У період такої підвищеної відповідальності дуже важливо не затягнути зі збиранням та ще й мінімізувати витрати, які при цьому можуть досягати в загальній структурі до 40-50%, а ритмічна робота транспортного підрозділу в ланцюгу збирання врожаю може значно сприяти зменшенню втрат.

Список літератури:

1. Постанова, Програма від 05.02.1997 № 148 (Чинний) <https://ips.ligazakon.net/document/FIN41650>
2. Транспортне забезпечення сільськогосподарського виробництва: навчальний посібник до курсового та дипломного проектування, частина 1 методика проектування транспортного забезпечення / [Тіщенко Л.М., Пастухов В.І., Зайцев А.С., Циганенко М.О. та ін.]. – Харків. : 2009. – 172с.
3. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.
4. Циганенко М.О. Оптимізація процесу збирання та транспортування врожаю зернових культур з використанням бункера-накопичувача // М.О. Циганенко, К.Г. Сировицький, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 87-93.
5. В.І. Пастухов. Довідник з машиновикористання у землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. – Харків, «Веста», 2001. – 347 с.
6. Аникеев А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Аникеев, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий, А.Р. Коваль // Motrol. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. Vol. 18, № 7. Polish Academy of Sciences. 2016. – 49 - 54.
7. Аграрна логістика в усій красі: реалії ; журнал сучасного агропромисловця «зерно» 2017-09-07 <https://www.zerno-ua.com/journals/2017/avgust-2017-god/agrarna-logistika-v-usiy-kراسi-realiyi>

УДК 631.1

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З ШАРОМ ҐРУНТУ ГОЛЧАСТИХ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Шульга А.А.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Раціональна організація транспортного обслуговування є важливою складовою частиною матеріального виробництва, однією із головних умов підвищення ефективності аграрного виробництва. За умов розвитку агропромислової інтеграції від транспортного обслуговування залежить весь процес розширеного відтворення, що сприяє своєчасному формуванню запасів сировини, палива, продукції промислового і сільського господарства, це впливає на обсяг товарів в процесі переміщення, ємкість складів і сховищ. Від розвитку транспортного обслуговування в значній мірі залежить успішна реалізація економічної стратегії розвитку АПК регіону.

План перевезень вантажів служить основою для раціональної організації транспортного процесу. Це основний документ, формуючий виробничо-фінансову діяльність транспортного підрозділу господарства. Залежно від характеру транспортних робіт і роду вантажів, що перевозяться, в план включають інформацію про способи навантаження і розвантаження на вантажоутворюючих і вантажопоглинаючих об'єктах, відстані, терміни і об'єми перевезень. Транспорт в аграрному секторі є важливою складовою частиною організації єдиного процесу громадського виробництва, одним з факторів успішного розвитку всіх галузей сільськогосподарського виробництва, його раціонального розміщення та спеціалізації.

При складанні плану перевезень найбільш трудомісткою роботою є визначення номенклатури (переліку) вантажів для перевезення. Складність роботи полягає у вивченні великого обсягу планових документів господарства: виробничо-фінансового плану, технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур та виробництва продукції тваринництва, плану матеріально-технічного забезпечення господарства та обслуговування населення, плану закупівлі та реалізації продукції та ін. Схема перевезень є такою, що враховує вантажоутворюючі та вантажопоглинаючі об'єкти (пункти навантаження і розвантаження) і зв'язки між ними, тобто маршрути перевезення (звідки, та куди) з визначеним видом вантажу, відстанями та обсягами перевезення (рис. 1). У рослинництві схеми складаються за групами культур, наприклад: зернові колосові і зернобобові (озима, яра пшениця, горох, ячмінь, овес), круп'яні (гречка, просо), кормові (трави на сіно, зелений корм, кукурудза на силос, кормовий буряк, гарбузи) та ін. У тваринництві схеми складаються за групами тварин, наприклад: велика рогата худоба (дійне стадо та на відгодівлі), вівці, свині, кури (несучки або бройлери).

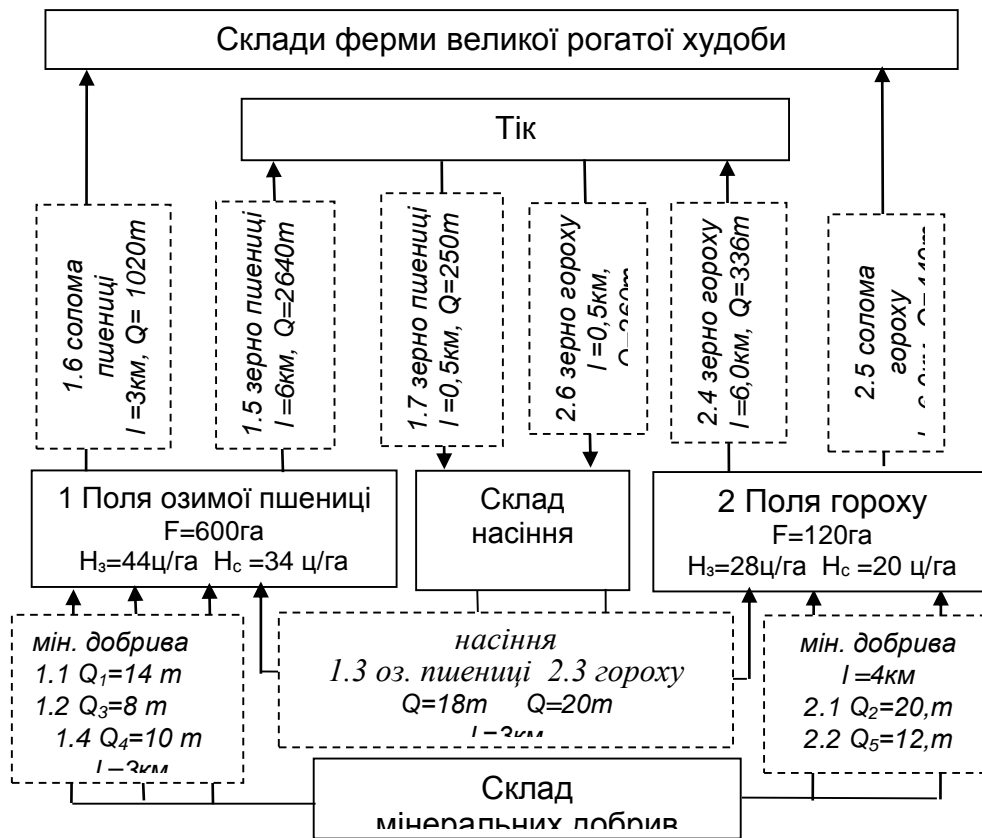


Рисунок 1 - Схема транспортного забезпечення в рослинництві при вирощуванні озимої пшениці та гороху (приклад)

На підставі схем перевезень визначається перелік робіт в галузях господарства, що значно полегшує розробку річного плану перевезення вантажів.

Список літератури:

1. Транспортне забезпечення сільськогосподарського виробництва: навчальний посібник до курсового та дипломного проектування, частина 1 методика проектування транспортного забезпечення / [Тіщенко Л.М., Пастухов В.І., Зайцев А.С., Циганенко М.О. та ін.]. – Харків. : 2009. – 172с.
2. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.
3. Циганенко М.О. Оптимізація процесу збирання та транспортування врожаю зернових культур з використанням бункера-накопичувача // М.О. Циганенко, К.Г. Сировицький, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 87-93.

УДК 631.1

СОБІВАРТІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ РОБІТ ЯК ПОКАЗНИК ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Яловий О.О.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В звітних документах про роботу транспортного підприємства завжди присутній показник як собівартість транспортної роботи. При виконанні аналізу роботи транспортного підприємства необхідно аналізувати собівартість автоперевезень, яка є узагальнюючим показником, що характеризує ефективність роботи автопарку. Її рівень безпосередньо залежить від повноти використання автомашин. Якщо машини багато часу за звітний період простоювали, здійснювали холості пробіги, недостатньо використовували вантажопідємність, то собівартість одного тонно-кілометра буде висока, а відповідно гірше і фінансові результати діяльності підприємства.

Собівартість 1 тонно-кілометра розраховується діленням суми витрат на зміст і експлуатацію вантажних машин, за винятком витрат по перевезенню людей і вартості відпрацьованих матеріалів (масла, автопокришок), оприбуткованих на склад, на об'єм вантажообігу.

Отже, собівартість тонно-кілометра залежить від суми витрат і від об'єму вантажообігу. Чим економніше використовуються кошти на утримання і експлуатацію автомобілів, тим нижче собівартість автоперевезень. В собівартість продукції входять і прямі витрати.

Прямі витрати — безпосередньо пов'язані з виконанням робіт, наданням послуг. До них потрапляють вартість сировини, матеріалів, оплата праці працівників, прямо задіяних у наданні послуг, відрахування на соцзаходи, амортизація основних засобів тощо. До непрямих (загальновиробничих, накладних) належать витрати на обслуговування, організацію й управління процесом надання послуг.

До виробничої собівартості продукції (робіт, послуг) входять: прямі матеріальні витрати, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати, змінні загальновиробничі та постійні розподілені загальновиробничі витрати.

Взагалі перелік і склад статей калькулювання виробничої собівартості установлює підприємство.

Збільшення об'єму вантажообігу знижує собівартість послуг, оскільки з його зростанням зростають не всі витрати, а тільки змінна їх частина (зарплата водіїв, що працюють на відрядній формі оплати праці, вартість нафтопродуктів, знос автопокришок, амортизація автомобілів, яка нараховується від балансової вартості машин по нормах на 1000 км. пробігу, витрати на ремонт машин).

При вивченні причин перевитрат потрібно мати на увазі, що сума витрат по оплаті праці на 1 ткм залежить від трудомісткості праці (кількість людино-

годин на 1 ткм) і рівня оплати праці за 1 люд.-год., а сума зарплати з розрахунку на одну машину – ще і від річного виробітку автомобіля.

Сума витрат з розрахунку на одну машину залежить від пробігу машини, норми витрати на 100 км. пробігу і середньої вартості 1 кг нафтопродуктів, а з розрахунку на 1 ткм – ще і від коефіцієнта використання пробігу і середньої завантаженості машин.

Сума амортизації з розрахунку на одну машину залежить від балансової вартості машин, їх пробігу і норм амортизації, а з розрахунку на 1 ткм – і від річного вироблення.

Витрати на ремонт машин, управління і організацію виробництва по своєму складу є комплексними статтями. Тому в процесі аналізу необхідно вивчити склад даних витрат і з'ясувати конкретні причини перевитрати засобів по кожному елементу, що дозволить знайти резерви скорочення витрат на зміст і експлуатацію машин.

Список літератури:

1. Транспортне забезпечення сільськогосподарського виробництва: навчальний посібник до курсового та дипломного проектування, частина 1 методика проектування транспортного забезпечення / [Тіщенко Л.М., Пастухов В.І., Зайцев А.С., Циганенко М.О. та ін.]. – Харків. : 2009. – 172с.

2. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеев, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

3. Циганенко М.О. Оптимізація процесу збирання та транспортування врожаю зернових культур з використанням бункера-накопичувача // М.О. Циганенко, К.Г. Сировицький, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 87-93.

4. В.І. Пастухов. Довідник з машиновикористання у землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. – Харків, «Веста», 2001. – 347 с.

5. Аникеев А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Аникеев, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий, А.Р. Коваль // Motrol. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. Vol. 18, № 7. Polish Academy of Sciences. 2016. – 49 - 54.

6. Пугачов М.І. Транспортне обслуговування сільськогосподарських підприємств / М.І.Пугачов–К.: Тов-во “Знання України”, 2001. – 164 с.

7. Котелянець В.І. Маркетинг на ринку транспортних послуг в АПК // Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України. – 2010. - № 3 – С. 35-38.

УДК 633

ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ОЗИМИ КУЛЬТУРИ ПІСЛЯ ЗАЙНЯТИХ ПАРІВ

Заратуйченко О.О., Анікєєв О.І.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Обробіток ґрунту – один з найбільш енергомістких і дорогих процесів у землеробстві. У середньому на нього припадає 40 % енергетичних і 25 % трудових затрат загального обсягу польових робіт .

Обробіток ґрунту ефективний лише за умови, коли його проводять з урахуванням властивостей ґрунтів, кліматичних і погодних умов, біологічних особливостей рослин і їх вимог до технології вирощування у сівозміні. Позитивний вплив механічної дії на ґрунт посилюється у тому випадку, коли глибина, способи та заходи обробітку здійснюються у науково обґрунтованій послідовності та тісній взаємодії з усіма ланками системи землеробства. При цьому слід мати на увазі, що надмірний обробіток призводить до руйнування ґрунту, зниження його родючості, збільшення витрат.

Для повнішого збереження вологи слід більшість заходів здійснювати у першій половині літа, коли бур'яни проростають інтенсивніше, а запаси вологи можуть поповнитись за рахунок опадів. У другій половині літа кількість обробітків потрібно обмежувати, виключаючи глибокі культивації та обробіток на одну й ту саму глибину. У системі догляду за парам важливе значення має правильний вибір ґрунтообробних знарядь і стан їх робочих органів. Лапи культиваторів повинні бути гострими і достатньо перекивати прохід одна одної. Ґрунт після збирання парозаймаючої культури слід обробляти так, щоб на період сівби озимих культур забезпечити оптимальну будову посівного й орного шару, необхідний запас доступної вологи та достатній вміст доступних для рослин поживних речовин.

До парозаймаючих культур належать: непросапні однорічні бобові трави, бобово-злакові сумішки, озимі культури на зелену масу, а також просапні – кукурудза на зелений корм, рання картопля та ін.

Після збирання парозаймаючих культур у ґрунті, особливо у верхньому шарі ґрунту, залишається мало вологи, тому його необхідно негайно обробити щоб уникнути її втрат .

Обробіток ґрунту під посів озимих після зайнятих парів з посівами культур, які рано звільняють поле (однорічних трав, озимі на зелений корм, кукурудза на зелений корм, рання картопля), включає поверхневий обробіток одразу після збирання попередника дисковими лушчильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20, або важкими дисковими боронами БДВ-6,3, БДТ-7, БД-10 у двох напрямках на глибину 6...8 до 10 см. Через 12...14 днів необхідно провести основний обробіток на 12...14 см, а при високій забур'яненості багаторічними коренепаростковими бур'янами на 16 - 18 см краще знаряддями чизельного типу (КЧП-5,4, КЧП-7,2, ПЧ-2,5,

ПЩН-2,5, ПРПВ-5-50 чи інші), які добре розрихлюють ґрунт, знищують бур'яни, забезпечують краще накопичення і збереження вологи. Крім того, дослідями встановлено, що питомий опір ґрунту при чизелюванні на 21 % менше, ніж при роботі плуга, що дозволяє на 58,5 % збільшити продуктивність агрегату та на 37 % знизити витрати пального на основний обробіток ґрунту. Високий ефект на основному обробітку досягається при застосуванні комбінованих агрегатів (АКП-5, "Агро-3", АРП-3, КР-4,5, АК-4 та інші, а також плугів з стояками СибІмЄ або ПРН-31000, культиваторами-плоскорізами КПШ-5, КШН-6 в агрегаті з боронами БІГ-3 і котками ЗКШІ-6А. В подальшому до сівби озимих культур ґрунт обробляється за типом догляду за чорним паром.

Список літератури:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Мельник В.И. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия / В.И. Мельник, А.И. Аникеев, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Vol. 17, No. 7, – 2001. с. 61-66.

3. Мельник В.И. Логистика технологических процессов растениеводства / В.И. Мельник, А.И. Аникеев, К.Г. Сыровицкий / Інженерія природокористування №8 (2), 2017 стр. 6-10

4. Аникеев А.И. Моделирование процесса уборки и подготовки к хранению кукурузы на зерно / А.И. Аникеев, А.Д. Калюжний, К.Г. Сыровицкий / Інженерія природокористування №8 (2), 2017,– стр. 84-89

5. Анікєєв О.І., Сировицький К.Г., Агапов М.О., Бойко А.О. / Методика обґрунтування раціонального складу і швидкісного режиму роботи машинних агрегатів // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. № 18 (2019), - 62-69.

6. Мельник В.И. Определение потребности в тракторах в зависимости от площади угодий [Текст] / В.И. Мельник, А.Г. Чигрин, А.И. Аникеев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 10. – С. 8 - 9.

7. Заика П.М., Мельник В.И., Аникеев А.И. Свободное движение материальной точки в спокойной изотропной газообразной среде // Динамика и прочность машин: Вест. НТУ "ХПИ". — Х., 2001. — Вып. 25. — С. 153—164.

8. Анікєєв А.І. Обґрунтування параметрів процесу внесення органічних добрив із куп: автореф. дис. для здобуття наук. ступеня кан. техн. наук / А.І. Анікєєв.– Харків, 2005. – 22 с.

УДК 631.17

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ

Чигрина С.А., інж.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Анотація. Складання технологічних карт потребує велику кількість вихідних даних і розрахунків по визначенню потреби в тракторах (фізичних і еталонних), витрати пального (загальної і погектарної) і т.ін. Такі розрахункові дані можна використати для виявлення оптимуму функціональних зв'язків, що характеризують діяльність господарства. Ключові слова: технологічні карти, комп'ютерна техніка, програмне забезпечення, електронні таблиці Excel, сівозміни, норма виробітку, норма витрат пального. Технологічні карти являються основою планування процесу вирощування і збирання сільськогосподарських культур. Без складання технологічних карт практично неможливо вирішити ряд таких задач, як складання бізнес-плану, визначення потреби в техніці і паливно-мастильних матеріалів, потребу в механізаторах та допоміжних працівниках, складання графіків виконання робіт, завантаження агрегатів, ремонту і технічного обслуговування машин. В господарстві майже під кожною культурою щорічно змінюються розміри площ полів, відстані перевезення вирощеної продукції, кількість мінеральних і органічних добрив і т. ін., тому складання технологічних карт потребує дуже багато одноманітних розрахунків. Зрозуміло чому спеціалісти не дуже охоче, або зовсім не займаються цією справою. Сучасна комп'ютерна техніка і програмне забезпечення дозволяють полегшити цю роботу, зекономити час і одержати більш точний кінцевий результат. Для складання технологічних карт на вирощування і збирання сільськогосподарських культур ми застосували електронні таблиці Excel стандартного пакета Microsoft Office. Електронні таблиці Excel включають робочі аркуші розміром, на даний момент, більше 16 тис. колонок та більше мільйона рядків. Кількість аркушів в одному файлі обмежено тільки об'ємом оперативної пам'яті вашого комп'ютера. І це безумовно більш ніж достатньо для вирішення поставленої задачі. В кожній клітинці електронної таблиці може бути розміщена інформація різного роду: цифрова, текстова або формула. Цими можливостями ми і скористались. Для розрахунків було взято двадцять сівозмін з площею полів від 500 га до 5 тис. га та з різним відсотком вирощування цукрового буряку (11,1%, 16,67%, 20% та 22,2%) (по п'ять варіантів 10-пільних та 6-пільних і десять варіантів 9-пільних).

Кожен аркуш містить таблицю (рис. 1) з переліком технологічних операцій при вирощуванні однієї культури з сівозміни із агрономіями та строками виконання операцій. Також таблиця містить стовпчики складу агрегату (марка трактора, марка зчипки, марка с-г машини, кількість машин в агрегаті), нормативні параметри (норма виробітку, норма витрат пального). Ці дані можна змінювати при необхідності. Далі в таблиці представлені розрахунки, при цьому

формули були внесені в чарунки для автоматичного перерахунку в залежності від складу агрегату та нормативних даних, які було вписано в попередніх стовпчиках.

A1 Технологічна карта чистого пару																			
Продовження таблиці 2.1																			
№ операції	Назва роботи	Умови та технологічні вимоги виконання роботи	Оптимальні строки початку виконання роботи	Допустимі строк закінчення операції	Агрегативна трансмісія виконання операції	Обсяг роботи				Склад агрегату				Нормативні параметри					
						Ориєнт. пачку	фізичний обсяг	маса трактора	маса опанки	маса с-г машини	кількість машин в складі	кількість повної виробітку	маса погори пади	продуктивність	тривалість робочого дня	Т _{с.к.} коліщечки	Т _{р.м.} коліщечки	підвірна	Т _{с.к.} розпашування
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Основний обробіток ґрунту																			
1.1	Дискування	Безпосередньо після збирання кукурудзи на силос на глибину 10-12 см	10.08.	21.08.	12	га	100	T-150K		БДТ-7	1	25,2	6,1	3,60	15,0	13,0	2,0	14,0	1,0
1.2	Транспортування та внесення міи. добрив	Транспортувати поза населеними пунктами. Втрати не допускаються. N40P10K10	Безпосередньо перед оранкою. 24.08	30.08.	7	га	100	ЮМЗ-6П	МВУ-100	1	31,6	1,7	4,51	14,0	12,0	2,0	11,0	1,0	
1.3	Транспортування та внесення органічних добрив	Транспортувати поза населеними пунктами. Втрати не допускаються.	Безпосередньо перед оранкою. 24.08	30.08.	7	т	1000	T-150K	ПРТ-9	1	23,5	4,0	3,36	14,0	12,0	2,0	12,5	8,0	
1.4	Оранка на зяб	Глибина оранки 27...30 см, відхилення 1 см. Повний оберт пласта, висота гребеня та глибина борозен 5...7 см. Швидкість оранки 5...8 км/год. Отримі не допускаються.	Після збирання сояшинику. Закінчити оранку до заморозків 20.09	20.10.	31	га	100	T-150K	ПЛН-4-35	1	4,1	23,0	0,59	10,0	9,0	1,0	8,0	7,0	
1.5	Щипування ґрунту	Нарізування шпиль самушани по 40...50 м через інтервал 15...20 м. Глибина обробітку 50...60 см	Після промерзання ґрунту на глибину 1...3 см. До встановлення стабільного промерзання 10.11	25.11.	11	га	100	T-150K	ПЧ-2,5	1	11,2	11,5	1,60	8,0	7,0	1,0	6,8	9,0	
Догляд за чистим паром																			
1.6	Боронування зябу	Мікрорельєф попі рівний, висота гребеня 2 см. Глибина обробітку не більше 6...8 см, діаметр коліи 4...7 см. Рух агрегату під кутом до оранки, борони встановлені загостреною стороною зубів назад, перевертати суміжних проколів 10...15 см.	В перший день фізичної сплоскості ґрунту. 10.04	11.04	1	га	100	T-150	СГ-21	БЗСС-1,0	21	71,7	1,7	10,2	13,0	11,0	2,0	10,0	1,0
1.7	Перша культивування	Під кутом 45 град до оранки, глибина 6...8 см	Через 15...20 днів після боронування 30.04	31.04	2	га	100	T-150	С-11У	КПГ-4,0	2	29,1	4,3	4,2	15,0	13,0	2,0	12,0	1,0

Рис. 1. Вигляд таблиці для десятипільної сівозміни.

Були пораховані ряд показників, в тому числі: потреба в тракторах фізичних і еталонних, коефіцієнти використання, витрата пального загальна і погектарна, продуктивність агрегатів. Найважливіше – це етап аналізу. Розрахункові дані були поміщені в таблиці як функції двох аргументів (розмір господарства і процентний вміст цукрових буряків у сівозміні) і для аналізу, апроксимовані трьох-чотирьох параметричними функціями. Аналізу піддавалися до чотирьох функцій. Найкраща вибиралася методом найменших квадратів. Після того, як дані були апроксимовані, ми проаналізували встановлені функціональні залежності, і виявили, що в дослідженому нашому просторі спостерігається явний оптимум, як за потребою в тракторах, так і за загальними витратами пального. Треба було тільки встановити, чи збігаються ці мінімуми один з одним. Для цього були побудовані проєкції мінімумів на площину аргументів і як видно на графіках для господарств з площею понад 1500 га ці мінімуми збігаються повністю, хоча і для більш дрібних господарств вони також практично збігаються. Таким чином, ми можемо говорити про оптимізацію за двома критеріями: по витраті пального і по потребі в тракторах.

Список літератури:

1. Мельник В.И., Чигрина С.А. Оценка потребности сельхозпредприятий в технике // Проблемы с.-х. пр-ва на современном этапе и пути их решения. - Белгород. 2008. Т. 2.
2. Мельник В.И., Чигрина С.А. Основные механизмы минимизации потребности аграрного производства в тракторах и другой технике // Вісн. Харківського нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Василенка / ХНТУСГ. - Х., . - Вип. 124: Механізація с.-г. вир-ва. 2012. Т. 1. С. 28–741.
3. Мельник В.И. и др. Методика создания математической модели виртуального машинно-тракторного агрегата // Інженерія природокористування. 2020. № 3(17). С. 94–100.

УДК 355.41 + 519 .8 5

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛУ КОЛІСНОЇ ТА ГУСЕНИЧНОЇ ТЕХНІКИ ЯК ЦІЛОЧИСЕЛЬНА ЗАДАЧА ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ТИПУ

Бабкін Ю.В., Климась Д.Ю., Баля А.С.

*(Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
"Харківський політехнічний інститут")*

Гусарова О.К., Литовченко О.М.

*(Державна гімназія-інтернат з посиленою військово-фізичною підготовкою
"Кадетський корпус")*

Винокуров М.О.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Зміни в управлінській орієнтації стали причиною розробки нової концепції управління матеріальними потоками, що одержала назву «логістики». Сутність концепції полягає в інтеграції всіх функціональних сфер, пов'язаних із проходженням матеріального потоку від виробника до споживача в єдиний комплекс, який називається комплексом логістики.

Логістика – досить нове для нас поняття: бібліографія ще не виділяє її як самостійний науковий напрям на підприємствах України, які тільки починають приділяти їй увагу, а вітчизняні літературні джерела, присвячені цій проблемі, представлені у незначній кількості. Тим не менш прикладна складова логістичних досліджень знаходить широке відображення у методиках управління запасами у різних галузях. Найефективніше вирішення логістичних задач досягається при використанні потужного математичного апарату дослідження операцій.

Авторами пропонується формулювання задачі оптимізації логістичного забезпечення підрозділів колісної та гусеничної техніки (КГТ), які виконують завдання за фаховим призначенням, у термінах дослідження операцій. Функціонування таких підрозділів повинно забезпечуватися певними ресурсами: запасами матеріально-технічних засобів (МТЗ), наявністю ремонтних органів, обслуговуючого персоналу, тощо.

Оптимізацію розподілу ресурсів зазвичай проводять за визначеним критерієм та виконання певних обмежень. Такі задачі можуть бути віднесені до класу транспортних задач лінійного програмування.

Нехай в зоні відповідальності підприємства знаходяться n підрозділів КГТ, кожний j -й з яких потребує забезпечення ресурсами МТЗ у обсязі, що не перевищує $b_j, j=1, \dots, n$. Функціонування основних підрозділів забезпечують m типів підрозділів матеріально-технічної підтримки, кожний з яких має запас ресурсу $a_i, i=1, \dots, m$.

Вартість здійснення постачання одиниці МТЗ із i в j складатиме c_{ij} . Матриця $C_{ij} = (c_{ij})$, $i=1, \dots, m$, $j=1, \dots, n$ зазвичай називається матрицею транспортних витрат. Її значення визначаються фаховою спрямованістю діяльності підприємства. При формуванні матриці C_{ij} можуть бути враховані не тільки матеріальні витрати на транспортування певного числа одиниць ресурсу МТЗ так і час, ризики або пріоритетність переміщення. Задача полягає у складанні плану розподілу ресурсів, який задовольняє потреби та не виходить за межі наявного обсягу.

Позначимо через x_{ij} , $i=1, \dots, m$, $j=1, \dots, n$ – переміщення деякого числа одиниць ресурсу від i -го підрозділу забезпечення до j -го основного підрозділу. Тоді сумарні витрати матимуть вигляд $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$. Оптимальним планом перевозок X^* буде називатися такий план, який забезпечує мінімальну суму затрат на перевозку всіх ресурсів.

Зазначимо, що смислове навантаження коефіцієнтів c_{ij} , $i=1, \dots, m$, $j=1, \dots, n$ може варіюватися у залежності від специфіки та умов виконання завдань підрозділом КГМ. Так, можна мінімізувати час, витрати на паливо, ризик, максимізувати ефективність, тощо.

Перспективним, на думку авторів, є використання для формування коефіцієнтів c_{ij} , $i=1, \dots, m$, $j=1, \dots, n$. результатів АВС-аналізу, а саме врахування ієрархії логістичного забезпечення (ЛЗ) основних підрозділів та відповідних підрозділів матеріально-технічної підтримки.

Таким чином, задача оптимізації управління логістичним забезпеченням підрозділу КГТ на основі використання сучасних принципів управління запасами може бути сформульована як цілочислена задача лінійного програмування транспортного типу:

Знайти набір $X^* = \{x_{ij}^*\}$, $i=1, \dots, m$, $j=1, \dots, n$, такий що мінімізує цільову функцію

$$F(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

та задовольняє умовам

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad x_{ij} \in Z, \quad (4)$$

$$i=1, \dots, m, \quad (5)$$

$$j=1, \dots, n, \quad (6)$$

Зазначимо, що вираз (2) має сенс забезпечення підрозділів КГМ засобами МТЗ у повному обсязі. Аналогічно вираз (3) означає умову повного використання запасів ресурсів. З урахуванням реальних умов ЛЗ вирази (2) та (3) можуть бути записані як

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_i, \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, \quad (8)$$

За умови $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$ задача (1)-(8) називається відкритою, але може бути зведена до закритої штучними методами.

Як було зазначено, результати АВС-аналізу можуть бути враховані у ієрархії потоків ЛЗ підрозділу КГТ. Виходячи з цього, як напрямок подальших досліджень може бути запропоновано більш розгорнуте формулювання транспортної задачі, а саме введення обмежень виду

$$\sum_{i=1}^m r_{ij} x_{ij} \leq b_i \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^n r_{ij} x_{ij} \leq a_i \quad (10)$$

$$i=1, \dots, m, \quad (11)$$

$$j=1, \dots, n, \quad (12)$$

при виконанні яких задача пошуку оптимального плану ЛЗ підрозділу КГМ теж можуть бути класифікована як транспортна та розв'язана відомими методами лінійного програмування.

Список літератури:

1. Білетов В. І. Проблема побудови єдиної системи логістичного забезпечення військових формувань України // Труды Нац. ун-ту оборони України. – К.: НУО України, 2010. – Вип. 4 (91). – С. 81- 89.
2. Пастухова В.В. Стратегічне управління підприємством: філософія, політика, ефективність. – К. КНЕУ, 2008. – 302с.
3. Бондаренко О.С. Сучасні моделі управління виробничими та збутовими запасами// Економіка та держава. – 2009. – № 3. – С.16-22.
4. Схрейвер А. Теория линейного и целочисленного программирования. Т. 2. –М.: Мир, 1991. – 344с.
5. Раскин Л.Г., Кириченко И.О. Многоиндексные задачи линейного программирования (теория, методы, приложения). — М.: Радио и связь, 1982. – 239с.

УДК 631

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: КЛЮЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОНЦЕПЦІЇ

Ложечка С.М., викладач

*(Відокремлений структурний підрозділ «Старобільський фаховий коледж
Луганського національного аграрного університету»)*

Перед керівниками і спеціалістами сільського господарства стоїть завдання підвищення рівня менеджменту, як важливого фактора для досягнення результативного господарювання. Поставлену задачу вирішує новий напрямок під назвою точне землеробство, яке в даний час набуває все більшого поширення в багатьох країнах.

Точне землеробство – це комплексна високотехнологічна система сільськогосподарського менеджменту, що включає в себе технології глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінки врожайності (Yield Monitor Technologies), технологію змінного нормування (Variable Rate Technology) і технології дистанційного зондування землі (ДЗЗ).

Суть точного землеробства в тому, що обробка полів проводиться в залежності від реальних потреб вирощуваних в даному місці культур. Ці потреби визначаються за допомогою сучасних інформаційних технологій, включаючи космічну зйомку. При цьому кошти обробки диференціюються в межах різних ділянок поля, даючи максимальний ефект при мінімальному збитку навколишньому середовищу і зниженні загальної витрати застосовуваних речовин. Найбільш важливим питанням останнім часом в європейських країнах було знаходження оптимального рівня використання добрив і хімікатів в рослинництві, а також визначення доз їх внесення, що виключають негативний вплив на ґрунт, рослини і навколишнє середовище.

Накопичення статистики обробки (куди і скільки внесли кожної речовини) і одержуваних результатів (врожайність) дозволяє застосовувати різні види аналізу для того, щоб в подальшому корегувати визначені дози для отримання максимуму віддачі на кожну вкладену в обробку грошову одиницю.

Системи високоточного позиціонування (GPS, GLONASS) є основою точного землеробства, оскільки забезпечують саму можливість точного визначення місця розташування техніки під час роботи. Максимальна точність, з якою можуть бути визначені координати сьогодні, становить 2 см.

Автоматизовані системи рульового управління дозволяють скоротити ряд завдань, пов'язаних з керуванням сільськогосподарською технікою. Їх використання дозволяє розвантажити водія від виконання монотонних дій і знижує вплив людського фактора.

Геокартування використовується для створення карт, на яких відображається тип ґрунту, вміст в ньому поживних речовин, ураження бур'янами або комахами.

Датчики і дистанційне зондування – це збір даних про стан ґрунту і стан сільськогосподарських культур безконтактним способом. Дане обладнання може бути встановлено на різній техніці: тракторах, обприскувачах, дронах.

Технологія внесення добрив зі змінною швидкістю – це здатність техніки адаптувати параметри роботи відповідно до поточних вимог рельєфу землі, щільності посіву або іншими факторами.

Для зниження витрат палива техніка повинна проходити по полю так, щоб не було зон пропуску або повторної обробки. Крім того, необхідно заздалегідь планувати точку початку обробки кожного поля, з урахуванням його форми і особливостей місця розташування. Комбіноване використання систем високоточного позиціонування та автоматизованих систем рульового управління спрощують роботу водія і дозволяють зберігати результати обробки в електронних базах даних.

Один з найважливіших моментів в землеробстві є відсутність можливості «посіяти ще раз», якщо в перший раз зроблена помилка. Насіння не повинно бути висіяне занадто глибоко, бо проростання сповільниться або буде неможливим. Якщо близько до поверхні висіяти - йому загрожуватиме висихання. Якщо насіння густо висіяне, то рослини будуть конкурувати за поживні речовини в ґрунті і за світло. Якщо відстань між насінинами більша, ніж потрібно даній культурі, то частина цінного ґрунту залишиться не використаною. Контролювати стільки параметрів вручну неможливо, тому таке завдання вже давно вирішують сівалки. Щоб уникнути повторного посіву на вже оброблені ділянки і пропусків між рядами обробки, потрібні технології точного визначення місця розташування. Автоматизовані системи рульового управління допоможуть водієві утримувати напрямок руху сівалки по всій довжині поля. Щоб прискорити розвиток рослин застосовують стартові добрива, які повинні бути внесені сівалкою. Є компанії та дилерські центри, які виконують модернізацію сівалок під внесення рідких стартових добрив. Переобладнана сівалка може під час посівних робіт вносити рідкі добрива в ґрунт поруч з місцем падіння насіння в землю. В цьому випадку культура отримує додаткову порцію поживних речовин в ґрунті близько коренів і може ефективно конкурувати з бур'янами вже на початковому етапі зростання. У разі використання найбільш сучасних технологій, поточна частота посіву або доза внесення стартового добрива змінюється в залежності від картограми вмісту поживних речовин в даній точці поля.

У процесі росту рослини потребують добрива та засоби захисту. Тільки при раціональному застосуванні всіх зазначених компонентів можна розраховувати на хороший урожай. Сучасний підхід до внесення добрив включає в себе роботу різних сенсорів, наприклад, оцінка стану зеленої маси рослин, контроль напрямку вітру, вологості ґрунту, вмісту поживних речовин у ґрунті. Після складання картограми, яка включає кількість поживних речовин в ґрунті і поточний стан рослин (поширеність комах шкідників) можна приступати до обробки поля. Є самохідні обприскувачі, які можна застосовувати для внесення рідких добрив і ЗЗР прямо по посівам озимих. Рослини при цьому не страждають завдяки шинам наднизького тиску.

Компанії та дилерські центри можуть дообладнувати, переобладнувати та модернізувати сільськогосподарську техніку, завдяки встановленню на ній систем навігації та автоводіння, систем диференційованого внесення добрив, систем моніторингу посівів, систем моніторингу врожайності, а також проводити обслуговування встановлених систем точного землеробства.

Висновок. У результаті проведеного аналізу ключових технологій точного землеробства встановлено, що завдяки їх впровадженню досягаються:

1. Оптимізація використання витратних матеріалів (мінімізація витрат)
2. Підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції
3. Мінімізація негативного впливу сільськогосподарського виробництва на навколишнє природне середовище
4. Підвищення якості земель
5. Інформаційна підтримка сільськогосподарського менеджменту

Список літератури:

1. Войтюк Д.Г., Вигера С.М., Аніскевич Л.В. Точне землеробство. Яке місце в ньому відводиться захисту рослин // Захист рослин. – 2000. - № 8. – с. 25-26.
2. Адамчук В.В., Мойсеєнко Землеробство майбутнього і техніка для нього // Вісник аграрної науки. – 2001. - № 11. – с. 55-60.
3. Медведєв В.В., Пліско І.В., Біцура В.Л. Від зональних – до точних агротехнологій // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 5.
4. Громитко В. Технічні засоби та технології застосування систем паралельного водіння та автопілотування в керованому землеробстві // Збірник наукових праць УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – с. 68 - 76.
5. Попович О. Система керування процесом місцевизначеної сівби // Збірник наукових праць УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – с. 77 - 81.
6. Чорний С.Г., Гашпоренко І.М. Визначення вмісту гумусу в ґрунтах дистанційними методами // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 3. – с. 14 – 17.

УДК 330.341

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО – СУТЬ, ТЕХНОЛОГІЇ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

Щербак А.В., директор, Боговєсов О.С., викладач

(Відокремлений структурний підрозділ «Вовчанський фаховий коледж Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка»)

Сучасне сільське господарство працює за тими ж принципами, що і будь-який бізнес – постійне прагнення знижувати собівартість одиниці продукції і підвищувати продуктивність в розрахунку на одиницю витрачених ресурсів.

Протягом усього ХХ століття досягати цих цілей дозволяв класичний інструментарій – використання все більш:

- економічних сільгоспмашин;
- продуктивних сортів рослин;
- ефективних добрив;
- раціональних агротехнологічних прийомів.

Точне землеробство – це система управління продуктивністю посівів, заснована на використанні комплексу супутникових та комп'ютерних технологій. Замість того, щоб орати, сіяти, вносити добрива «на око», як це робилося протягом усієї попередньої історії сільського господарства, сьогодні фермери можуть точно розрахувати кількість насіння, добрив та інших ресурсів для кожної ділянки поля з точністю до метра.

Після того як на основі супутникових і лабораторних даних складається точна карта поля із зазначенням характеристик кожного його ділянки, фермер отримує можливість більш раціонально розподіляти ресурси між ними. Таким чином, вдається уникнути перевитрати ресурсів там, де вони раніше використовувалися в надлишку, і підвищити продуктивність тих ділянок поля, які раніше недоодрержували в добривах, оранці або поливі.

При досить великому масштабі такий підхід дозволяє знизити витрати на виробництво одиниці продукції і підвищити віддачу з кожного квадратного метра землі. Крім того, ця технологія відкриває додаткові можливості для підвищення якості продукції і в глобальному масштабі знижує навантаження на навколишнє середовище.

Система точного землеробства – це не строго певний набір методик і технічних засобів, а, скоріше, загальна концепція, заснована на використанні технологій супутникового позиціонування (GPS), геоінформаційних систем (GIS), точного картографування полів та ін.

Точне землеробство це безліч окремих технологій, необхідність впровадження яких визначається на розсуд власників і керівників агропідприємства. Тобто можна використовувати як всі технології відразу, так і лише деякі, ефект від яких буде найбільш значним для даного підприємства.

В основі всієї системи точного землеробства лежить використання точних карт полів з усіма їхніми характеристиками. Зрозуміло, для кожного поля і так

існують кадастрові карти, що визначають його межі на місцевості. Однак ці карти практично не дають ніякої корисної інформації в рамках виробничого процесу агропідприємства.

Крім кордонів ділянок потрібні точні дані про хімічний склад ґрунту, рівні її вологості (в тому числі глибині підземних вод), кількості одержуваної сонячної радіації, куту нахилу відносно горизонту, переважаючих вітрах, наявності по близькості значущих природних та інших об'єктів (лісів, водойм, промислових підприємств, житлових будинків, доріг і т.п.). Чим більше факторів враховано і що докладніше карта, тим точніше можна використовувати супутникові та комп'ютерні технології точного землеробства, тим адекватніше і оперативніше можна коригувати виробничий процес.

Складання карт здійснюється різними методиками. Це і взяття проб ґрунту з подальшим проведенням лабораторних аналізів, і отримання інформації з супутників, і загальний науковий аналіз кожної ділянки. Зрозуміло, карти складаються не на папері, а в електронному вигляді за допомогою спеціальних комп'ютерних програм, які інтегрують їх з іншим обладнанням.

На основі електронних карт створюються точні інструкції по кількості добрив, насіння, води, які потрібно внести на кожну ділянку поля. Ці інструкції завантажуються в комп'ютеризовану сільгосптехніку, що виходить в поле. Далі машина обробляє поле з мінімальною участю людини, який просто контролює правильність виконання цих інструкцій. Керуючись інструкціями і ведена за допомогою супутникової навігації, машина сама регулює кількість внесених добрив і насіння на кожній ділянці поля. При цьому виключаються просвіти і нахлести між обробленими ділянками.

Однією з найбільш доступних і в той же час найбільш популярних технологій точного землеробства є система паралельного водіння. Вона вимагає набагато менше витрат на впровадження, ніж інші, а ефект помітний відразу.

Дана система дозволяє проводити польові роботи (оранка, культивування, сівба, внесення добрив, збирання врожаю) з максимальною точністю і мінімумом «непотрібних» рухів. Також важливою її перевагою є можливість обробки поля вночі з тією ж ефективністю і точністю, що і вдень. Значення такої можливості важко переоцінити, коли через несприятливі погодні умови для проведення польових робіт є невелике «вікно» в 2-3 дні, з яких не можна втрачати буквально жодної години.

Система паралельного водіння заснована на використанні сигналу супутникової навігації. При цьому, якщо використовувати безкоштовний GPS-сигнал, рух сільгосптехніки по полю здійснюється з точністю до 30 см. При роботі з платним сигналом точність доходить до 2,5 см. Використовуючи платний сигнал, можна радикально скоротити площу пропущених (необроблених) або двічі оброблених ділянок поля. Також скорочується довжина холостого ходу техніки і ширина поворотної смуги. В цілому сильно знижується (до 20%) питома кількість використовуваних ресурсів – палива, насіння, добрив.

Перевагою системи паралельного водіння є те, що вона не вимагає таких високих витрат, як інші елементи точного землеробства (наприклад, не потрібно складати докладні карти полів). До того ж вона технологічно більш проста і

доступна. При цьому система дуже швидко окупається – буквально за один-два сезони.

Як вже було сказано, точне землеробство в сільському господарстві – це загальна концепція, підхід до управління виробничим процесом, а не перелік з кількох конкретних технологій. За великим рахунком, до точного землеробства можна віднести всі технології та системи, засновані на комп'ютерних і супутникових системах і покликані раціоналізувати та оптимізувати використання сировини і ресурсів.

Крім системи паралельного водіння і картографування полів, варто згадати ще кілька популярних технологій даного напрямку:

Системи GPS-моніторингу. Супутникова навігація може використовуватися не тільки для точного керування трактором або комбайном в поле, а й для відстеження його місця розташування на місцевості взагалі. Встановивши GPS-маячки на всю сільгосптехніку і весь службовий автотранспорт, можна не хвилюватися, що водій зерновозу або комбайнер по шляху з поля в ангар заверне в сусіднє село в особистих справах, витрачаючи казенне паливо і час.

Мобільні пристрої. Смартфони, планшети, ноутбуки та інші подібні девайси також знаходять застосування в сільському господарстві. Використовуючи встановлене на них спеціалізоване ПО і додатки, можна більш оперативно відстежувати і аналізувати стан полів під час виїздів на місцевість.

Робототехніка. У міру розвитку комп'ютерних технологій все більше технологічних задач можна доручати автоматизованим і роботизованим машинам, яким не потрібен постійний контроль з боку людини-оператора. Існують роботизовані системи посіву, внесення рідких добрив і поливу, які зручні для використання на невеликих полях і в тепличних комплексах.

Системи зрошення. Все більше фермерів стикаються зі зростаючою проблемою нестачі води для поливу полів. Сучасні технології дозволяють в цілодобовому режимі відстежувати рівень вологості ґрунту і автоматично поливати тільки проблемні ділянки. При цьому води вноситься рівно стільки, скільки потрібно. Це набагато ефективніше, ніж поливати відразу все поле строго за розкладом.

Смарт-технології. Технологія «розумний будинок» дозволяє управляти всіма інженерними системами будівлі з єдиного центру, більш раціонально витрачаючи електрику, воду, теплову енергію і т.д. Той же принцип можна використовувати і в сільському господарстві, коли всі об'єкти (техніка, обладнання, будівлі) з'єднані в загальну інформаційну мережу і можуть контролюватися і частково управлятися віддалено з єдиного центру.

Система датчиків. Розмістивши в полях бездротові датчики, можна в реальному часі контролювати стан посівів, рівень вологості ґрунту і інші важливі параметри віддалено. Це не тільки знімає необхідність фізично виїжджати в поля, витрачаючи час і паливо, а й дозволяє більш оперативно реагувати на будь-які зміни.

Використовувати ці та інші технології можна як окремо, так і в комплексі. Все залежить від фінансових можливостей підприємства і проблем, які стоять найгостріше перед ним.

Переваги використання технологій точного землеробства виглядають так:

- оптимізація (мінімізація) витрат сировини і матеріалів – палива, насіння, добрив, води і т.д;

- підвищення врожайності використовуваних полів;

- поліпшення якості одержуваної продукції;

- підвищення якісних характеристик використовуваної землі.

- зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Однак на шляху впровадження даних технологій існують кілька перешкод, які з певною часткою умовності можна назвати недоліками. Особливо актуальні наведені нижче проблеми точного землеробства в Україні:

А) Дорожнеча. На впровадження цих технологій потрібні чималі кошти, яких у більшості сільгоспідприємств і так не вистачає. Навіть з урахуванням хорошої окупності не кожне господарство може дозволити собі технології точного землеробства.

Б) Технічна складність. По суті мова йде про сучасних ультра-складних комп'ютерних технологіях. У сільській місцевості не так-то просто знайти фахівців, здатних не те що впровадити, а хоча б обслуговувати девайси системи точного землеробства.

Г) Відсутність практичного досвіду. Майже всі технології точного землеробства є абсолютно новими. До того ж вони швидко змінюються і удосконалюються. Настільки швидкий технічний прогрес означає, що немає достатньої практики їх застосування, а отже, неможливо адекватно оцінити ефективність їх застосування в тих чи інших умовах.

І все ж ці недоліки можна вважати не істотними причинами для відмови від використання точного землеробства в принципі. Очевидно, що за ним майбутнє, і ті підприємства, які раніше освоюють дані технології, отримають суттєві переваги в конкурентній боротьбі за ринки збуту своєї продукції.

Список літератури:

1. Бідолах Д.І., Панасенко В.М., Козак О.В. Використання деяких елементів нових технологій при картографуванні ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2005. - № 1. – С. 69-71.

2. Войтюк Д.Г., Кравчук В.І., Кошовий А.А., Баранов Г.Л. Технічні проблеми «Точного землеробства» в Україні // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 9.

3. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.

4. Гічка М.М. Дистанційна зйомка в оптичному та мікрохвильовому діапазонах з метою картографування та моніторингу ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2004. - № 12. – С. 65 -68.

5. Казаченко Л.М., Казаченко Д.А. Переваги GPS-технологій під час розробки проектів консервації малопродуктивних і деградованих земель //

Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, "Механізація сільськогосподарського виробництва", Вип. 75. Том. I, Харків: 2008. – с. 259 – 283.

6. Кравченко В., Сердюченко Н. та ин. Основи методології моніторингу агроресурсів та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS // Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, "Механізація сільськогосподарського виробництва", Вип. 75. Том. II, Харків: 2008. – с. 3 – 14.

7. Хорошенко В.К., Гончаров Н.Т., Лужкова Е.С. и др. Интегрированные информационные системы для автоматического управления сельскохозяйственными объектами // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2008. - № 2 (3). – С. 32 – 35.

УДК 629

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ КАРДАННИХ ШАРНІРІВ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE

Борисюк Д.В., к.т.н.

(Вінницький національний технічний університет)

Машинно-тракторний парк підприємств є важливою ланкою з виробництва продукції різних галузей промисловості України. Від його ефективної роботи в значній мірі залежать своєчасне виконання транспортних, сільськогосподарських, дорожньо-будівельних та інших робіт, і в кінцевому випадку собівартість продукції чи послуг [1-4].

Різноманітність умов експлуатації тракторів обумовлює неоднакові терміни зношування різних деталей, в тому числі карданних шарнірів.

Довговічність карданних шарнірів визначається періодичністю заміни і включається до відповідного поточного ремонту за рекомендацією заводу-виробника. З іншого боку виникає розсіювання термінів служби, яке призводить до недовикористання потенційної довговічності карданних шарнірів або до зростання ймовірності відмови в міжремонтний період [5-7].

Розглянемо більш докладно метод підвищення довговічності карданних шарнірів за допомогою способу ТО. При аналізі потенціалу карданного шарніра [8], як вузла, можливий розвиток двох сценаріїв реалізації сумарного ресурсу L_{Σ} (рисунок 1):

1) завод-виробник тракторів John Deere рекомендує провести одноразове поточне діагностування шляхом візуального огляду карданних шарнірів при $L_{нд}$, а потім замінити карданні шарніри, якщо напрацювання складе 5000 мото-год (рисунок 1, а), при цьому результуюче сумарне напрацювання буде визначатися рівністю $L_{\Sigma 1} = L_{нд} + L_{пд}$, де $L_{пд}$ - напрацювання шарніра після діагностування, і складає рекомендовані 5000 мото-год;

2) пропонується виконання поточного діагностування технічного стану карданних шарнірів по радіальному зазору з урахуванням профілю навантаження двигуна і напрацювання, при ухваленні рішення про продовження експлуатації карданних шарнірів до наступного діагностування, або, при досягненні напрацювання карданних шарнірів рівня 80...90% від рекомендованого заводом-виробником, про реалізацію способу ТО шляхом заміни робочих поверхонь карданних шарнірів (рисунок 1, б).

У другому сценарії кількість поточних діагностувань k_d (кратність діагностування) з періодичністю $L_{пд}$, залежить від моменту досягнення карданним шарніром його граничного стану по зносу робочої поверхні шипа, яка встановлюється за величиною радіального зазору.

Згідно з інструкцією по експлуатації тракторів John Deere необхідно проводити перше діагностування $L_{нд}$ через 2000 мото-год. При досягненні напрацювання карданних шарнірів 5000 мото-год незалежно від умов експлуатації необхідно провести заміну (рисунок 1, а). Для другого сценарію

характерно додатково до заходів, запропонованих в інструкції по експлуатації, проводити поточне діагностування, за результатами якого приймається рішення про продовження експлуатації, якщо параметри діагностування не вказують на передвідмовний стан, або про застосування способу ТО карданних шарнірів. Далі також виконують спостереження за технічним станом шляхом поточних діагностувань аж до досягнення карданним шарніром граничного стану (рисунок 1, б).

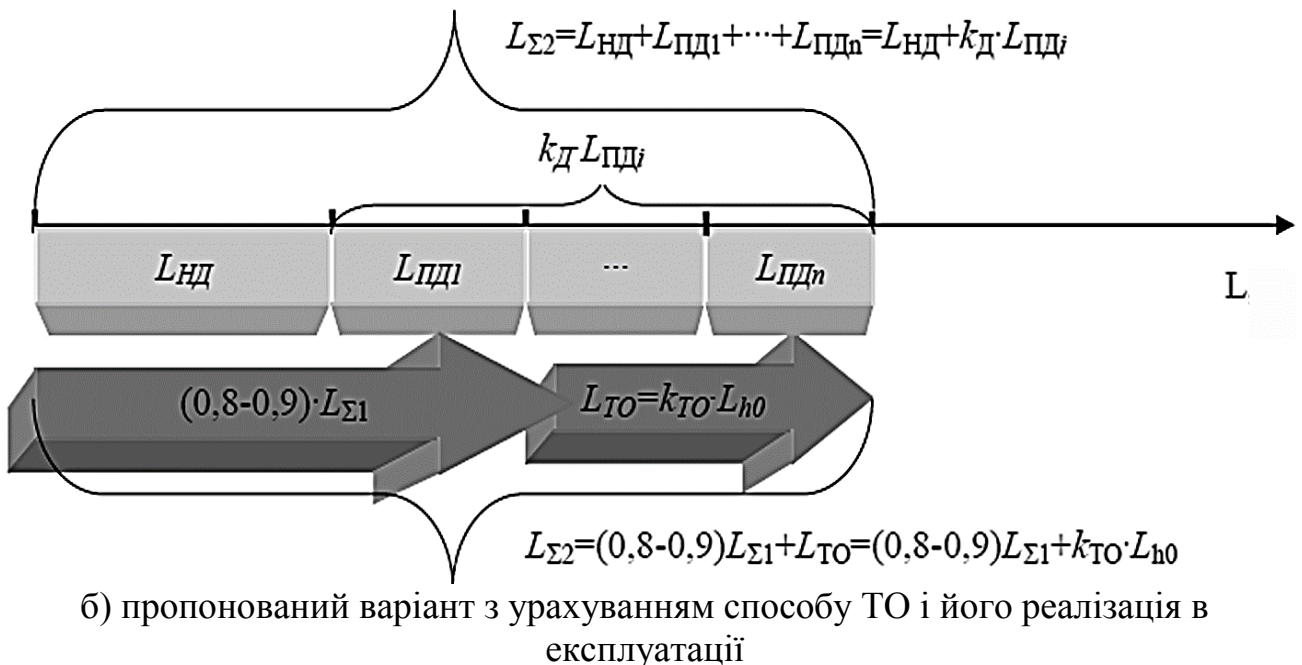
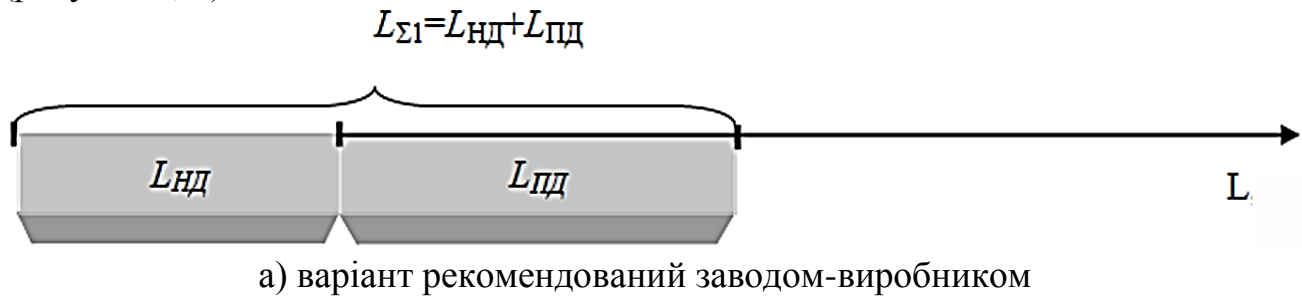


Рисунок 1 - Порівняння варіантів збільшення довговічності карданних шарнірів:

L_{Σ} - сумарний ресурс карданних шарнірів; $L_{НД}$ - напрацювання до першого діагностування карданних шарнірів; $L_{ПД}$ - напрацювання карданних шарнірів після діагностування; k_D - коефіцієнт кратності діагностування карданних шарнірів; $k_{ТО}$ - відсоток підвищення довговічності карданних шарнірів після ТО; $L_{ТО}$ - напрацювання карданних шарнірів після ТО;
 L_{h0} - нормативне напрацювання карданних шарнірів

Аналіз схем на рисунку 1 показує, що застосовуючи заходи діагностування з ТО можна домогтися збільшення довговічності карданних шарнірів, в зв'язку з цим для карданних шарнірів сумарний ресурс, з урахуванням рекомендації заводу-виробника (рисунок 1, а) дорівнює

$$L_{\Sigma} = L_H, \quad (1)$$

де L_H - довговічність карданного шарніра до проведення ТО з урахуванням навантаженості і технічного стану.

З урахуванням контролю за технічним станом за допомогою діагностування (рисунок 1, б) і з застосуванням способу ТО карданних шарнірів сумарний ресурс визначається по формулі

$$L_{\Sigma} = L_{h0} \cdot (1 + \Sigma(k_d \cdot k_{TO})). \quad (2)$$

Список літератури:

1. Біліченко В. В., Борисюк Д. В. Методи віброакустичного діагностування технічного стану вузлів і агрегатів машин. *Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій* : VI-а Міжн. конф., м. Вінниця, 13-15 вересня 2018 р.: тези доповіді. Вінниця: ВНТУ, 2018. С. 34-36.

2. Борисюк Д. В. Перспективи розвитку методів і засобів діагностування сільськогосподарських тракторів. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : X-а Міжн. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 23-25 жовтня 2017 р.: тези доповіді. Вінниця, 2017. С. 138-142.

3. Біліченко В. В., Борисюк Д. В. Значення технічного діагностування тракторів і автомобілів в сільському господарстві. *XLVI-а наук.-техн. конф. фак.-ту машинобудування та транспорту ВНТУ, м. Вінниця, 27-28 березня 2017 р.* : тези доповіді. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt2017/paper/view/1764/2362> (дата звернення: 12.04.2018).

4. Борисюк Д. В., Яцковський В. І. Методи та засоби діагностування тракторів. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*. 2015. № 1 (89). т. 2. С. 16-20.

5. Байхельт Ф. Надежность и техническое обслуживание. Математический подход. Москва : Радио и связь, 1988. 329 с.

6. Вишняков В. С. Пути повышения долговечности игольчатых подшипников карданных передач. *Вестник машиностроения*. 1976. №8. С. 25-26.

7. Дегтярев, М. Г., Ульман И. Е. Определение предельного технического состояния карданных передач тракторов К-700. *Техника в сельском хозяйстве*. 1975. № 11. С. 73-74.

8. Ерохин М. Н., Пастухов А. Г. Анализ математических моделей долговечности карданных передач транспортных и технологических машин. *Инновации в АПК: проблемы и перспективы*. 2014. № 1. С. 11-26.

УДК 631.372

СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВОГО ЗАЗОРУ КЛАПАНІВ І ЗМІЩЕННЯ ФАЗ ГАЗОРОЗПОДІЛУ

Блезнюк О.В., к.т.н., доцент, Ольшанський М.С., магістр
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

У переважній більшості сільськогосподарських і транспортних машинах в якості силового агрегату використовується двигун внутрішнього згорання, від технічного стану якого залежить функціонування техніки. В автотракторних двигунах у процесі експлуатації зустрічаються різні види несправностей. Найбільш поширені з них падіння потужності, підвищена витрата палива і оливи, поява стуків і вібрацій. Падіння потужності двигуна і витрата палива підвищується через зношування деталей циліндрично-поршневої групи, порушення регулювання і пошкодження обладнання систем живлення і запалювання, наявності смолистих відкладень у системі живлення і нагару на деталях двигуна, порушення регулювання теплових зазорів у газорозподільному механізмі. Причиною зміни теплових зазорів в газорозподільному механізмі є механічне руйнування спряжених поверхонь двигуна, а відтак існує вплив на якість наповнення циліндрів і фази відкриття та закриття клапанів. Для зменшення кількості відмов систем двигуна необхідно своєчасно проводити технічне обслуговування із використанням сучасних засобів діагностування.

Спільно із заходами, спрямованими на підтримку двигунів в справному стані, необхідно виконувати і технологічні регулювання, що забезпечують виконання машинами заданого якості роботи. Контроль теплових зазорів впускних і випускних клапанів проводиться при ТО-2 і полягає в перевірці і регулюванню на холодному двигуні. Операції по визначенню теплового зазору клапанів в процесі технічного обслуговування супроводжуються розбиранням механізму, що збільшує трудомісткість ТО і час простою техніки. Зниженню трудомісткості операцій ТО сприяє впровадженню в технологічний процес технічної діагностики - області знань, що охоплює теорію, методи і засоби визначення технічного стану об'єктів, тобто стану, який характеризується в певний момент часу, за певних умов зовнішнього середовища, значень параметрів, установлених технічною документацією на об'єкт.

Технічне діагностування має великий вплив на інтенсивність використання техніки. Попередження відмов, оперативне їх усунення знижують простої машин з технічних причин, збільшують їх продуктивність і якість виконання сільськогосподарських операцій, що позитивно позначається на термінах виконання робіт, сприяє отриманню додаткового прибутку сільськими товаровиробниками.

При визначенні величини теплового зазору і відповідності установки фаз газорозподілу доцільно використовувати метод, який давав би повну інформацію про технічний стан і мав найменші витрати часу і коштів. Відтак слід провести

аналіз способів визначення теплового зазору клапанів і зміщення фаз газорозподілу і виявити спосіб, що дозволяє отримати більш повну інформацію про стан клапанного механізму і володіє найменшою трудомісткістю.

При визначенні технічного стану об'єкта користуються конструктивними (безпосередньо характеризують стан об'єкта діагностування) і діагностичними (побічно характеризують технічний стан об'єкта діагностування) параметрами. Діагностичні параметри можуть безпосередньо вказувати на конкретну несправність (незалежні) або характеризувати ту чи іншу несправність тільки при зіставленні кількох параметрів (залежні). Діагностичні параметри можуть характеризувати технічний стан або функціональні можливості об'єкта; також існують комбіновані параметри, що забезпечують отримання інформації як про функціональні можливості, так і про технічний стан об'єкта, що діагностується. У випадках, коли достатньо знати технічний стан системи, вузла або механізму в цілому використовують діагностичні параметри для перевірки загального стану, однак, часто необхідно визначати технічний стан певного елемента системи, вузла або механізму. Для цього потрібно застосовувати параметри поелементного діагностування.

Найбільш трудомістким є процес визначення величини теплового зазору клапанів і зміщення початкового положення фаз газорозподілу, тому необхідно розглянути існуючі способи визначення цих параметрів.

Процес визначення технічного стану (діагностування) проводять як за допомогою суб'єктивних (заснованих на відчуттях діагноста), так і об'єктивних (заснованих на результатах вимірювань, проведених засобами технічного діагностування) способів. Суб'єктивні способи діагностування дозволяють дати орієнтовну оцінку технічного стану об'єкта. Як правило за їх допомогою визначають шуми, вібрацію, нагрів механізмів. Суб'єктивні способи мають низьку трудомісткістю, практично не вимагають спеціальних засобів вимірювання, але не дають об'єктивної оцінки технічного стану і залежать від кваліфікації і досвіду діагноста. Діагностування, що проводиться з використанням засобів технічного діагностування, дозволяє визначати технічний стан вузлів, агрегатів, механізмів і систем машин без їх розбирання, прогнозувати терміни служби, фактично керувати їх технічним станом. Це знижує час простою техніки, забезпечує значну економію коштів на її технічне обслуговування і ремонт, а також виконання тільки необхідних операцій з ремонту і регулювання, скорочує витрату запасних частин, палива та мастильних матеріалів.

До основних вимог, що пред'являються до засобів технічного діагностування відносять: точність вимірювань, простоту підключення і зчитування інформації, простоту обробки отриманих результатів, можливість накопичувати отриману інформацію та ін. Засоби з мінімальною трудомісткістю повинні забезпечувати вимірювання або контроль діагностичних параметрів складальних одиниць і складових частин, як правило, без їх розбирання. Для забезпечення безпосереднього вимірювання діагностичного параметра, а також установки, кріплення і знімання діагностичної апаратури допускається частково розбирати складальні одиниці і складові частини. Безрозбірні способи

діагностування також можуть виступати умовою надійної роботи системи діагностування. Класифікація способів оцінки конструктивних параметрів показана на рис. 1.

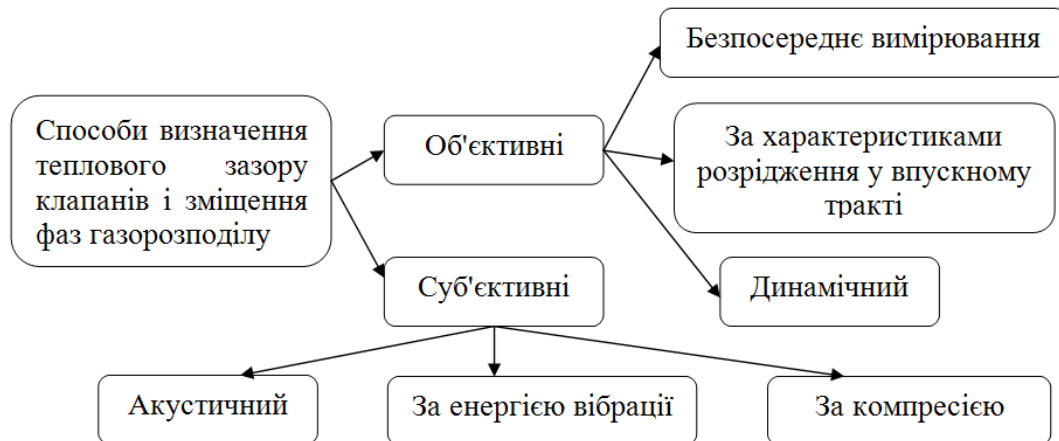


Рисунок 1 - Способи визначення теплового зазору клапанів і зміщення фаз газорозподілу

Потреба отримання інформації визначається законами розподілу відмов (несправностей) механізмів, а також витратами, пов'язаними з ТО і ремонтом. Можливість отримання інформації визначається контролепридатністю механізму і оцінюється трудомісткістю і вартістю діагностичних робіт.

Список літератури:

1. Блезнюк О.В., Колісник В.А. Ентропія як оцінка технічного стану машин. Збірник матеріалів Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми надійності машин». – Харків, 2019. – С. 34-35.
2. Блезнюк О.В. Іванов В.І. Технічне діагностування в системі технічної експлуатації автомобілів. International scientific and practical conference «Science, engineering and technology: global trends, problems and solutions»: Conference proceedings, March 12–13, 2021. Prague: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2021. p. 83-86.
3. Ольшанський М.С. Вплив теплового зазору на роботу двигуна внутрішнього згорання. Матеріали XVII-го міжнародного форуму молоді «Молодь і сільськогосподарська техніка у ХІІ сторіччі». – Харків: ХНТУСГ, 2021. – С. 59.
4. Сорокін С.П., Шкрегаль О.М., Блезнюк О.В., Каденко В.С. Діагностування ЦПГ за струмом, що споживає стартер при прокручуванні двигуна. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Експлуатаційна та сервісна інженерія». – Харків, 2020. – С. 121-124.
5. Сорокін С.П., Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Каденко В.С., Блезнюк О.В., Зозуля Д. Обґрунтування параметрів пневмотестора для контролю стану циліндропоршневої групи двигуна. Науковий журнал. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харків, 2019, № 15. – С. 49-59.

УДК 631.33

ЩЕ РАЗ ПРО САДІННЯ КАРТОПЛІ

Зенченко В.О., студент, Ярошенко П.М., к.т.н., доцент

(Сумський національний аграрний університет)

Сучасні технології садіння картоплі не на багато відрізняються від технологій, якими користувалися у минулому столітті. Однак сучасні кліматичні умови примушують картоплярів шукати дещо інші підходи до такої важливої технологічної операції.

Наші батьки вже давно помітили, що в кущах картоплі бульб становиться все менше і менше. І причиною цього явища вважають потепління клімату та недостатню кількість вологи під час вегетації картоплі. В зв'язку з цим навіть закоренілі картоплярі, ті що завжди говорили «сади густо, не буде пусто», розпочали садити картоплю з визначеним міжряддям. Звичайно міжряддя в приватному господарстві визначали так, «на око», але ж при садінні значних площ це не підходить.

Якщо уважно придивитись до сучасних садильних машин, то міжряддя менше 70 см майже не існує. В основному ширина міжрядь картоплі при садінні має значення 70, 75, 90 і 140 см. Найбільш поширене садіння з міжряддями 70 і 75 см, попри те, що розширені міжряддя і гряди мають ряд переваг. Схеми садіння і ширина міжрядь, в основному, носять зональний характер: чим тепліше – тим ширше міжряддя.

Саджати картоплю слід, коли температура ґрунту на глибині 8-10 см досягне 7-8°C. Зазвичай це буває при встановленні середньодобової температури повітря вище 8°C. Корені утворюються при температурі 7°C і вище. При нижчій температурі висаджені бульби довгий час не проростають, на їх поверхні передчасно можуть з'являтися столони з великою кількістю бульб, відбувається зараження рослин ризоктоніозом.

Відмітною особливістю технології садіння картоплі є потоковий принцип виконання операцій на основі чіткої взаємодії стаціонарних і польових машин (саджалок). Сполучною ланкою між ними є транспортні засоби, на яких підвозять насінний матеріал від місця зберігання або підготовки до садильних агрегатів. При цьому операції вантаження, транспортування і садіння виконують без розриву в часі. Ці обставини накладають певні вимоги на побудову технологічного процесу садіння. З одного боку, має бути заздалегідь підготовлений насінний матеріал і передбачені компенсуючі місткості (бункери, майданчики), з іншого – організована групова робота саджалок в полі в комплексі з транспортно-завантажувальними засобами, що обумовлює високий змінний виробіток усього садильного комплексу.

Існують різні технології садіння, які використовують в різних умовах. Організація робіт на садінню картоплі, передусім, залежить від площі її вирощування в господарстві. При великих площах, щоб укластися в оптимальний агротехнічний термін – 8...10 днів, застосовують груповий метод

роботи усіх машин і агрегатів, що використовуються в технологічному ланцюзі садіння. Сюди ж входить і підготовка поля під садіння.

Прямоточна технологія працює за схемою: компенсуючий пристрій (бункер-накопичувач або майданчик) – автосамоскид – саджалка.

Часто застосовують і перевалочну технологію, при якій бульби в полі спочатку перевантажують з транспортних засобів в польові завантажувачі, а з останніх – в саджалку. Ця технологія поступається за своїми експлуатаційно-економічними показниками, продуктивністю і мобільністю прямоточній. Вона енергоємніша, вимагає участі в ній, окрім водіїв, ще і механізаторів, працюючих на тракторах в агрегаті з польовими навантажувачами. Тому простій одних машин (наприклад, автосамоскидів під завантаженням або в очікуванні перевантаження, поломка проміжного завантажувача і т. д.) тягне зупинку інших (саджалок, машин на пункті або в сховищі).

Контрольованими показниками при садінні картоплі служать: щільність і глибина, рівномірність розкладки бульб в рядку, ширина стикових міжрядь, прямолінійність рядків, форма і рівномірність висоти гребенів по ширині захвату садильного агрегату, втрати бульб на кінцях гонів і поворотній смузі, прямолінійність лінії закінчення і початку садіння (гребенів) на кінцях гонів, стабільність витрати насінного матеріалу і мінеральних добрив по усіх бункерах саджалки.

Для виконання вказаних вимог робоча швидкість садильного агрегату не повинна перевищувати 5,5-6 км/год.

На початку і в процесі роботи, не рідше за 2-3 рази в зміну, перевіряють щільність і глибину посадки, збіг рядків бульб з центром вершин гребенів і ширину основних і стикових міжрядь. Крім того, щільність і глибину садіння перевіряють при зміні фракції насінних бульб.

Щільність садіння перевіряють, розкопуючи бульби по ширині захвату саджалки на довжині рядків не менше 7,2 м при міжряддях 70 см, не менше 5,5 м при міжряддях 90 см, і не менше 6,6 м – при 75 см. Число бульб на цьому відрізку, помножене на 2000, виражатиме щільність садіння на 1 га по кожному рядку. Глибину садіння перевіряють по усіх сошниках, обережно розкопуючи гребені через 1-1,5 м по довжині рядків не менше ніж в 5-6 місцях, і заміряють відстань від вершини гребеня до верхньої точки бульб. Одночасно перевіряють збіг центру вершини гребенів з рядком бульб. Неспівпадіння призведе при догляді до значного вирізання рослин і, як наслідок, до зниження врожайності.

З метою забезпечення необхідної ширини поворотної смуги, картоплю по кінцях гонів саджають перпендикулярно напрямку основних поздовжніх проходів (4-5 проходів) із залишенням смуги між ними для розвороту трактора при виконанні операцій догляду і захисних заходів.

Список літератури:

1. Ярошенко П.М. Розрахунок технологічної лінії садіння картоплі. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять / П.М. Ярошенко. – Суми, 2017. – 24 с.

УДК 631.316

ПРО БЕЗВІДВАЛЬНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Шулятьєв Д.Ю., студент, Ярошенко П.М., к.т.н., доцент
(Сумський національний аграрний університет)

Через погіршення екологічного стану землеробства ще у ХХ столітті у багатьох країнах проходили дослідження і випробування нових ґрунтозахисних технологій. Їх основу яких складало: зменшення до мінімуму кількості і глибини обробітків ґрунту, регулювання стоку дощової і талої води, незагортання частини стерні з метою підвищення ерозійної стійкості поверхні поля. Однак дослідження показали, що не всі нові технології можуть розв'язати проблему екологізації землеробства.

Механічний обробіток ґрунту, який складає основу усіх технологій, через двоякий характер впливу на ґрунт може бути причиною погіршення екологічного стану ґрунту. З одного боку, механічний обробіток ґрунту, для забезпечення сприятливих умов росту рослин, повинен надавати оброблюваному шару ґрунту оптимальне кришення і будову, а з другого – призводить до руйнування структури ґрунту, порушення повітряної і водної рівноваги під час обробітку перезволожених або пересохлих ґрунтів, посилення мінералізації органічних речовин. Таким чином, механічний обробіток, в залежності від способу, глибини і періодичності обробітку, є потужним джерелом регулювання як ґрунтоутворюючих, так і ґрунторуйнуючих процесів.

До системи безвідвального обробітку ґрунту відносять мінімальний обробіток (Mini-till). Цей обробіток передбачає поверхнєве рихлення ґрунту дисковими або лаповими знаряддями та рівномірне змішування рослинних решток з шаром ґрунту на глибину до 7...9 см.

Систему стрічкового обробітку (Strip-till) також відносять до системи безвідвального обробітку ґрунту. Дана система передбачає вертикальний обробіток смуг ґрунту на глибину 15...17 см. Сівба культур здійснюється у відповідні смуги навесні або восени.

Безвідвальною системою обробітку ґрунту вважають також систему No-till (нульову), яка передбачає сівбу культур в необроблений ґрунт спеціальними сівалками за відсутності інших механічних впливів на поверхню поля. До речі, в Україні поняття «ноу-тілл» трактують як «без-обробітку», хоча «без обробітку» – це нульова технологія. Поняття «ноу-тілл» в перекладі з англійської означає «без оранки». Американці при «ноу-тілл» не роблять обороту пласта, але обов'язково роблять глибоке розпушення. Цим вони досягають рівноважного стану ґрунту, тобто щільності ґрунту $1,14 \text{ г/см}^2$ – вона і є оптимальною для розвитку рослин.

Не так давно з'явився дещо цікавіший спосіб безвідвального обробітку ґрунту – вертикальний або Verti-till. З'явилась в світі така технологія на початку ХХІ ст. у США і Канаді, коли у 2003 році був представлений новий ґрунтообробний агрегат RTS від компанії Salford. Такий агрегат поєднав у собі

кращі якості культиватора та дискової борони, він може працювати із різними рослинними рештками, не забиваючи робочі органи, а також обробляти пересушений, перезволожений і мерзлий ґрунт.

Головним елементом такого ґрунтообробного знаряддя є «турбодиск» або «колтер». Особливістю конструкції цього диска є те, що він має хвилястий профіль по радіусу (по крайці). Такі диски встановлюються вертикально на індивідуальній пружній підвісці кожен, але в декілька рядів, мають діаметр до 610 мм і товщину 5-6 мм. Під час роботи вони розрізають верхній шар ґрунту на глибину до 9 см і одночасно його перемішують. Такі агрегати добре працюють на полях де залишена велика кількість рослинних решток.

Як говорилось вище, американські фермери при «ноу-тілл» роблять глибоке розпушення ґрунту без обороту пласта. Чизелювання або глибоке безполицеве розпушення є теж одним із способів безвідвального обробітку ґрунту, яке має ряд переваг перед глибокою оранкою.

Загальновідомо, що обробіток ґрунту на одну і ту ж глибину, проїзд по полях важкої посівної та збиральної техніки призводить до значного ущільнення ґрунту, до того ж на значну глибину (від 0,4 до 1 м). Завдяки цьому порушується водно-повітряний режим і щільність нижніх шарів ґрунту. Відомо, що коренева система зернових колосових культур проникає на глибину до 3 м, а цукрових буряків, кукурудзи, багаторічних трав і соняшнику – на понад 3 м. Ущільнений ґрунт чинить значний опір росту коренеплоду і створює несприятливі умови для проникнення кореневої системи вглиб. Знаючи це, розумні господарі використовують безполицеві глиборозпушувачі, забезпечуючи при цьому так званий консервувальний обробіток ґрунту.

Гарні глиборозпушувачі роблять і в Україні. Ряд вітчизняних підприємств випускають знаряддя не гірші за імпорتنі. Наприклад, ТОВ НВП «БілоцерківМАЗ» виробляє глиборозпушувачі типу ГР в начіпній і причіпній версіях, СТ ВФ «Агрореммаш» випускає начіпні чизельні агрегати типу АГЧ, а спільне виробництво «Краснянське СП «Агромаш» і французької компанії AGRISEM international здійснює випуск чизелів типу ЧГ з оригінальною глиборозпушувальною лапою так званої «запатентованої хвилі».

Системи обробітку ґрунту без обороту пласта застосовуються: на 19,7 % сієї посівної площі США, на 45 % – Бразилії, на 50 % – Аргентини, на 60 % – Парагваю. У Великобританії, Німеччині, Франції та інших європейських державах мінімальний обробіток ґрунту і пряма сівба застосовуються на 32 % площ, в Північній Америці (Канада) – на 60 %, в Австралії – на 90 %. В Росії по технологіях зберігаючого землеробства обробляється менше 2 % площі оранки. Достовірні дані по Україні знайти доволі важко, але відомо, що до 60 % ріллі обробляється з оборотом пласта, тож надіємось, що 40 % – без його обороту.

Список літератури:

1. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / За ред. В. П. Гудзя. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 464 с.

УДК 629.3.017

ПРО КОМБІНОВАНІ АГРЕГАТИ ДЛЯ ОДНОЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ГРУНТУ І СІВБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Ярошенко П.М., к.т.н., доцент

(Сумський національний аграрний університет)

Досягнення учених і передових практиків в області обробітку ґрунту довели, що серед комплексних агротехнічних заходів, спрямованих на отримання стійких урожаїв зернових і інших сільськогосподарських культур, якісний поверхневий обробіток ґрунту грає дуже важливу роль. Тільки при цьому в ґрунті створюються оптимальні умови для фізичних, хімічних і біологічних процесів, які збільшують ефективність таких заходів, як сівозміни, внесення добрив та ін. Він же створює сприятливі умови роботи посівних і збиральних машин, сприяє поліпшенню охорони праці, економії палива і збереження сільськогосподарської техніки.

Враховуючи виняткову важливість поверхневого обробітку ґрунту, вчені і практики як в нашій країні, так і за кордоном працюють над створенням комбінованих машин і агрегатів, що дозволяють скоротити число проходів по полю, а також підвищити якість обробітку.

Захист ґрунту від надмірного руйнування і ущільнення, збереження ґрунтової вологи для того, щоб насіння було укладене у вологе середовище, повне завантаження сучасних енергонасичених тракторів, а також необхідність проведення сівби в найкоротші агротехнічні терміни визначили створення комбінованих агрегатів. Таких агрегатів, які поєднуюватимуть передпосівний обробіток ґрунту, сівбу чи садіння, а можливо і внесення добрив або гербіцидів. Використання таких агрегатів має особливе значення в умовах недостатнього зволоження і на ґрунтах, схильних до водної і вітрової ерозії.

Створення технічних засобів для поєднання технологічних операцій принципово велось декількома шляхами. Найпростіший – це послідовне з'єднання декількох одноопераційних машин (знарядь) в один комбінований агрегат. Такі комбіновані агрегати складаються за допомогою спеціальних пристосувань з декількох серійних машин (знарядь) в послідовності, яка відповідає технологічному процесу. При необхідності кожна машина (знаряддя), що входить в нього, може використовуватися як самостійна. Основним недоліком таких комбінованих агрегатів є іноді значна довжина (до 20 м), а це вимагає смуги розвороту до 60 і більше метрів. В основному це стосується причіпних агрегатів.

Інший шлях – розміщення на одній рамі набору робочих органів для виконання декількох технологічних операцій за один прохід. Це комбінована машина.

Третій шлях – створення спеціальних робочих органів, що виконують одночасно дві або декілька технологічних операцій. Наприклад, передпосівний обробіток ґрунту з сівою або внесенням мінеральних добрив.

Комбіновані машини і агрегати обирають в залежності від ґрунтово-кліматичних зон, стану ґрунту, попередника, оброблюваних культур і погодних умов, що складаються.

Створення комбінованих агрегатів цієї категорії відбувається в двох напрямках: послідовне з'єднання простих знарядь і конструювання машин на єдиній рамі з ґрунтообробними і посівними робочими органами. У другому випадку значно підвищується к.п.д. створеного агрегату.

Найбільш суттєвого підвищення ефективності, з агрономічної точки зору, можна досягти поєднанням операцій передпосівного обробітку ґрунту і сівби. Тут навіть допомагають агротехнологічні нормативи, які необхідно витримувати між цими двома технологічними операціями – 20 хв.

Нині в Україні та й інших сусідніх державах розробляються і застосовуються наступні типи комбінованих машин і агрегатів, що поєднують передпосівний обробіток ґрунту і сівбу:

- універсальні агрегати, складені з декількох одно-операційних або комбінованих машин, які при необхідності можна використати окремо;
- спеціалізовані агрегати, що не допускають роздільного використання машин, які входять в них.

Комбіновані машини так званого першого типу є найбільш раннім рішенням спільного виконання обробітку ґрунту і сівби. Так, на сівбі зернових фермери, які мають обмежені ресурси, використовують комбіновані агрегати, що складаються з причіпних культиваторів КПС-4, зубових борін і сівалок типу СЗ-3,6, або культиватора КШП-8 і зчіпки з двох сівалок.

Незважаючи на уявну простоту, агрегати, складені з серійних ґрунтообробних машин і сівалки СЗ-3,6, не отримали широкого застосування внаслідок своєї громіздкості, низької маневреності і неузгодженості ширини захвату їх складових частин.

Останнім часом за кордоном багато фірм, особливо в Європі, створюють комбіновані агрегати, складені з машин окремого призначення. В якості ґрунтообробної частини застосовують комбіновані машини для передпосівного обробки ґрунту з набором пасивних робочих органів.

Комбіновані агрегати, складені з існуючих машин, мають ряд переваг. Це, по-перше, дає можливість їх роздільного використання на одноопераційних роботах з тракторами меншого класу. Крім того, роздільне використання дозволяє збільшити їх річне завантаження. По-друге, для складання комбінованих агрегатів не потрібно створювати нові машини, а досить виготовити лише пристрої для їх з'єднання (автозчіпки, причепи і т. п.). Основним їх недоліком є громіздкість і матеріаломісткість, ними неможливо завантажити енергонасичені трактори і сучасні енергетичні засоби.

Список літератури:

1. Кабаков Н.С., Мордухович А.И. Комбинированные почвообработывающие и посевные агрегаты и машины / Н.С. Кабаков, А.И. Мордухович. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 80 с., ил.

УДК 631

СПОСОБИ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Калнагуз О.М., ст. викл., Семерня О.В., ст. викл., Ломекін Д.С., студ.
(Сумський національний аграрний університет)

Ефективність добрива залежить не тільки від кількості і якості внесення, але і від способу внесення в ґрунт. Існує два способи внесення добрив: суцільний(розкидний) і місцевий.

Суцільне внесення виконують туковими сівалками, машинами з відцентровими апаратами або літаками, які розподіляють добрива рівномірно по всій площині поля, а загортання добрив виконується ґрунтообробними машинами. Місцеве внесення припускає локальний характер розподіл добрив у вигляді стрічок або гнізд, розташування яких пов'язане з рядами або гніздами рослин. За часом внесення і призначенням розрізняють наступні способи внесення добрив: допосівне (основне), передпосівне і післяпосівне (підживлення). Допосівне добриво вносять врозкид або локально. Призначення цього способу – забезпечити рослину на весь період розвитку поживними елементами; підвищувати родючість ґрунту; покращувати фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунту; підсилювати її біологічну активність [1,2].

Зазвичай до посіву вноситься від 2/3 до 3/4 загальної норми добрив під конкретну сільськогосподарську культуру. Застосування мінеральних добрив дозволяє забезпечити збалансоване живлення рослин на весь період їх вегетації при малих затратах на транспортування і внесення. Органічні добрива у вигляді перегною, торфу, компосту, сапропелів отримують у вигляді побічних продуктів тваринництва і інших процесів виробництва. Вони більш дешеві, але, через низький вміст у них поживних елементів, застосовуються у великих об'ємах. Це потребує додаткових витрат. Але роль органічних добрив в покращенні властивостей ґрунту дуже висока. Ґрунт стає структурним, менш ущільнюється від опадів, краще зволожується і повільніше висихає. Біологічна активність ґрунту з великим вмістом органічних речовин, більша. В ньому краще проходять процеси мінералізації органічних речовин, що сприяє кращому забезпеченню рослин поживними елементами. Дія органічних добрив продовжується декілька років. В останні роки отримали розповсюдження орґано-мінеральні добрива у вигляді гумітів калію і натрію. Ці добрива орієнтовані на підвищення біологічної активності бактерій ґрунту, зберігання гумусу. Досвід застосування гуматів калію торф'яного рідкого /5/ показує, що його застосування дозволяє зменшити дозу азотних добрив вдвічі при підживлюванні озимих і при заорюванні соломи. Гумат калію сприяє інтенсивному розкладанню органічних речовин, заорених в ґрунт, підвищує вміст в ґрунті поживних елементів для рослин, зберігає гумус.

Найбільш розповсюджене внесення добрив за допомогою розкидання. Туки вносять восени під оранку або весною під культивуацію. В районах засухи добриво вносять під оранку. Тільки при достатньому зволоженні можна вносити мінеральні добрива під культивуацію. Часто основне добриво вносять у два етапи.

Осіньню під оранку вносять фосфорні і калійні добрива, а весною під культивуацію – азотні на меншу глибину.

Точне землеробство базується на принципі внесення бракуючих поживних елементів для отримання «програмованого» врожаю на площині поля з конкретними координатами. Доза внесення визначається за результатами аналізу карти врожайності, карти хімічних аналізів ґрунту, математичних моделей програмування урожаю, показаннями сенсорів.

Результати аналізу і розрахунків за допомогою супутникової навігації і Інтернету вводяться в комп'ютерну систему, керуючою дозою і рівномірністю внесення добрив. Рівномірність внесення добрив залежить від правильності перекриття суміжних проходів агрегату. Водіння агрегату з використання супутникової системи навігації DGPS дозволяє вести агрегат паралельно лінії попереднього проходу на заданій відстані від неї з точністю ± 5 см.

Локальне внесення добрив більш раціональне по їх використанню. Добрива в ґрунті розміщують стрічками або суцільним екраном. Добрива слабо перемішані з ґрунтом і довше зберігаються в доступному для рослин вигляді. Розміщення стрічок або екрану в ґрунті можна оптимізувати у вигляді оброблюваної культури, за наявності волого, властивостями ґрунту і т.д.. Цим досягається більш висока віддача від застосування добрив. Застосування менших доз добрив дозволяє отримати високий урожай [3,4].

Під зернові культури добрива вносять зерно туковими сівалками у вигляді стрічок шириною 2..4 см з інтервалом між ними 12...17 см. В залежності від ґрунтово-кліматичних умов стрічки заробляють на глибину від 8..10 до 12..15 см. Висівають зернові в поперечному напрямку до стрічок внесеного добрива. Передпосівне добриво вносять одночасно з посівом або посадкою польових і овочевих культур безпосередньо в рядки або заробляють стрічками неподалік від них. Припосівне рядкове удобрення найбільш розповсюджене у виробництві. Його призначення являється в тому щоб підсилити мінеральне живлення молодій рослини. Припосівне добриво дозволяє рослинам за короткий проміжок часу сформувати добре розвинену кореневу систему, здатну засвоювати поживні елементи елементи ґрунту і основного добрива.

На гарно удобрених родючих ґрунтах ефективність рядкового добрива знижується. Але і в цих умовах відмовлятися від його застосування не варто. Добриво знижує негативну дію неоднорідності ґрунтового покриву і нерівномірності внесення основного добрива. Припосівне стрічкове добриво може бути основним, якщо воно вноситься у великій дозі.

Рядкові і стрічкові добрива вносять комбінованими сівалками і саджалками. При внесенні добрива під просапні культури стрічки повинні зміщуватися в сторону від рядка на 2-10 см, глибина їх залягання повинна бути на 2-7 см нижчою чим глибина залягання насіння. При великих дозах добрива його розміщують в дві стрічки, по обидві сторони від рядка насіння.

Післяпосівне удобрення проводять при недостатній кількості внесеного основного добрива, для підсилення поживними речовинами в найбільш важкі періоди, для покращення якості продукції. Найбільшого розповсюдження у виробництві отримала ранньовесняне азотне підживлення озимих. Рослини які

вийшли із під зими ослаблені, мікробіологічна діяльність в ґрунті в цей період слабка, рослинам не вистачає азоту.

Культури суцільного висіву підживлюють за допомогою розкидних тукових сівалок по мерзлоталому ґрунті або за допомогою переобладнаних зернових сівалок впоперек посіву після висихання верхнього шару ґрунту. Дисккові сошники в цьому випадку додатково розрихлюють ґрунту, забезпечуючи доступ кисню до коренів. Великою перевагою перед поверхневим підживлюванням, в засушливій степовій зоні, є прикореневе підживлювання, але ефективно воно і в інших зонах. Середня прибавка урожаю зернових культур від прикореневого підживлення складає 2-3 ц/га порівняно з поверхневим підживленням.

Некореневе підживлення озимих азотом у фазі молочної стиглості збільшує склад білку в зерні на 0,5-1%. Кращим добривом для некореневого підживлення пшениці являється сечовина. Розчин сечовини не дає опіків листю навіть при концентрації 20-30%. Підкормку слід проводити у безвітряну погоду, або при вітрові не більше 2-3 м/с, при температурі повітря 15-20°C. В сонячну погоду підживлення проводять вранці і ввечері, в похмуру – весь день. Добривом в запас називають внесення декількох норм добрив один раз на 2-3 роки. При такому внесенні іде менше затрат трудових, технічних і економічних ресурсів. В запас вносять фосфорні і калійні добрива. При слабій забезпеченості ґрунту фосфором і калієм запасне внесення добрив має перевагу перед внесенням щорічним. На ґрунтах з високим вмістом фосфору і калію позитивну дію запасного внесення не спостерігається.

Запасне внесення добрив доцільне під посів багаторічних трав і при створенні культурних сінокосів.

Список літератури:

1. Березюк С.В. Мінеральні добрива – основа підвищення урожаю / С.В. Березюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2001. – Вип. 3. – С. 84-89.
2. Господаренко Г. М. Способи внесення мінеральних добрив [Електронний ресурс] / Г. М. Господаренко // Агрохімія. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11195-borotba-z-pereushchilnenniam-hruntiv.html>.
3. Рекомендації по внесенню добрив [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://plt.land/uk/service/rekomendacii-z-sistemi-vnesenna-dobriv>.
4. Рекомендації по внесенню добрив [Електронний ресурс] // ТОВ АГРОТЕСТ. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agrotest.com/article/rekomendatsiyi-po-vnesennyu-dobriv/#osnovn%D1%96-sposobi-vnesennya-dobriv>.

УДК 631.171:631.3.075

ТРАЄКТОРІЯ ПОВОРОТУ МАШИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Сіренко Ю.В.

(Сумський національний аграрний університет)

Останнім часом з'явилися пропозиції користуватися інформацією супутникових навігаційних систем. Але при цьому виникає потреба в дорогому наземному обладнанні. Це так званий метод копіювання сліду типу борозни або якогось штучно створеного сліду. Дорого – ось причина, за якої автоматизація управління трактором поки що залишається тільки в умах вчених та мріях землеробів. І саме за цих причин задача автоматичного керування тракторами поки що не відноситься до першочергових, хоча, без сумніву, вона залишиться однією з найважливіших задач у недалекому майбутньому, тому що «достеменно встановлено, що автоматизація водіння сільськогосподарських МТА забезпечує цілком вагомими ефектами», і це – поліпшення умов праці, якість роботи, підвищення продуктивності, скорочення витрат насіння і засобів хімізації. Нарешті, автоматизація управління – це база для роботизації тракторів [1]. За цих причин вчені продовжують пошуки напрямів розвитку цієї важливої сфери. Ведуться роботи з автоматизації управління навісним та причіпним обладнанням, механізмами самого трактора, тобто наступив час вирішувати проблему комплексної автоматизації МТА.

Дослідженню траєкторій повороту або розвороту МТА, під час виконання польових робіт, або довільного транспортного засобу, присвячено також багато праць і світових науковців. Зокрема у праці Мінчжан Сонг [2] висвітлена спроба оптимізувати шляхові точки і продемонструвати створення запланованого шляху для автономних тракторів-косарок з урахуванням поворотів. На основі схем роботи був запропонований алгоритм планування шляху для автономної косарки-трактора. Дані польових випробувань показали деяке збіг, особливо в точках повороту. У роботі Аль-Хайята [3] пропонується для отримання траєкторії криволінійного руху використовувати змінену траєкторію LSPB з оптимізацією рою частинок (PSO) для створення наскрізних точок на траєкторії. Швидкості отримані PSO, щоб змусити траєкторію LSPB проходити точно через зазначені точки шляху. Результати моделювання показують, що взаємодія зміненої траєкторії LSPB з PSO добре працює на перевірених випадках. Цей запропонований метод дуже простий, і його можна використовувати для оперативного планування шляху.

В роботі Булгакова [4] теоретично проаналізовано поворотну здатність асиметричного агрегатно-тракторного агрегату з урахуванням його швидкості руху і конструктивних параметрів. З урахуванням причіпного асиметричного косарки і тракторного агрегату отримані рівняння для чисельного моделювання оцінки швидкості повороту на поворотній смузі.

У статті [5] для машинно-тракторних агрегатів з колісно-гусеничним рушієм з напівзчіпним ходом отримані теоретичні формули визначення фактичного радіуса повороту, моменту опору повороту і моменту обертання. Теоретичні передумови підтверджуються експериментальними дослідженнями маневреності машинно-тракторного агрегату з трактором на напівзчіпним ходом, виконаним в якості експериментального зразка.

Для підвищення характеристик маневреності, а також керованості та стійкості колісного трактора способи його криволінійного руху на поворотній смузі вибираються з врахуванням конкретних умов роботи. Існують різні варіанти вирішення цього завдання. Одним з варіантів вирішення цієї задачі є виведення параметричних рівнянь для визначення поточних координат теоретичної кривої траєкторії для руху трактора «Крабом» на несталому етапі повороту [6].

В результаті проведеного аналізу виявлено, що відомі розрахункові формули, що застосовуються для дослідження кінематики повороту трактора і автомобіля, мають суттєві недоліки при їх виведенні, в них також не встановлений взаємозв'язок між початково-вихідними даними.

Криволінійний рух на поворотній смузі, є найбільш складним елементом кінематики агрегату, так як окремі його точки рухаються з різною швидкістю і описують різні траєкторії. Колісний МТА не може миттєво перейти від прямолінійного руху до руху по дузі кола (зокрема, не може здійснювати поворот на деформованому ґрунті з мінімально допустимим радіусом) і від руху по дузі окружності до прямолінійного руху. Він проходить ділянки зі змінними радіусами кривизни від $R = \infty$ до $R = R_d$ - при вході в поворот і від $R = R_d$ до $R = \infty$ - при виході з повороту [7].

В роботі [8] отримані рівняння в параметричній формі для траєкторії неусталеного руху чотирьохколісної машини з передніми керованими колесами у функції кута повороту корпусу машини, які описують вхід в поворот і вихід з повороту лівого і правого напрямків.

Основними параметрами, що визначають траєкторію, є швидкість руху і коефіцієнт інтенсивності зміни курсового кута. При плануванні теоретичних траєкторій ці параметри приймалися довільно, виходячи з реальних умов полігону і можливостей машини. Для отримання експериментальних кривих ці параметри відтворювалися водієм через акселератор і кермо.

Для отримання експериментальних траєкторій входу в лівий (правий) поворот і виходу з лівого (правого) повороту чотирьохколісної машини з передніми керованими колесами була використана супутникова навігаційна система.

Для цього в салоні водія на місці центра ваги чотирьохколісної машини був нерухомо закріплений прилад (планшет). Вибиралася рівна горизонтальна ділянка необхідних розмірів в залежності від форми і довжини очікуваної траєкторії, розмічалася координатна сітка з прямолінійною ділянкою для набору необхідної швидкості і чітким визначенням початку входу в поворот. За допомогою додатку на планшет A-GPS Tracker, записувалася траєкторія (трек) входу і виходу з повороту та були отримані дані про місцезрештування машини

від супутникових сигналів: швидкість, час руху, довжина треку, широта та довгота кожної точки траєкторії. Час входу в поворот та виходу з повороту фіксувався за допомогою секундоміру.

Далі наведені дві траєкторії (рис. 1) передані супутниковою навігаційною системою разом з теоретичною траєкторією і результати визначення їх параметрів. Для проведення експериментів з супутниковою навігаційною системою був використаний автомобіль Renault Logan з передніми керованими колесами.

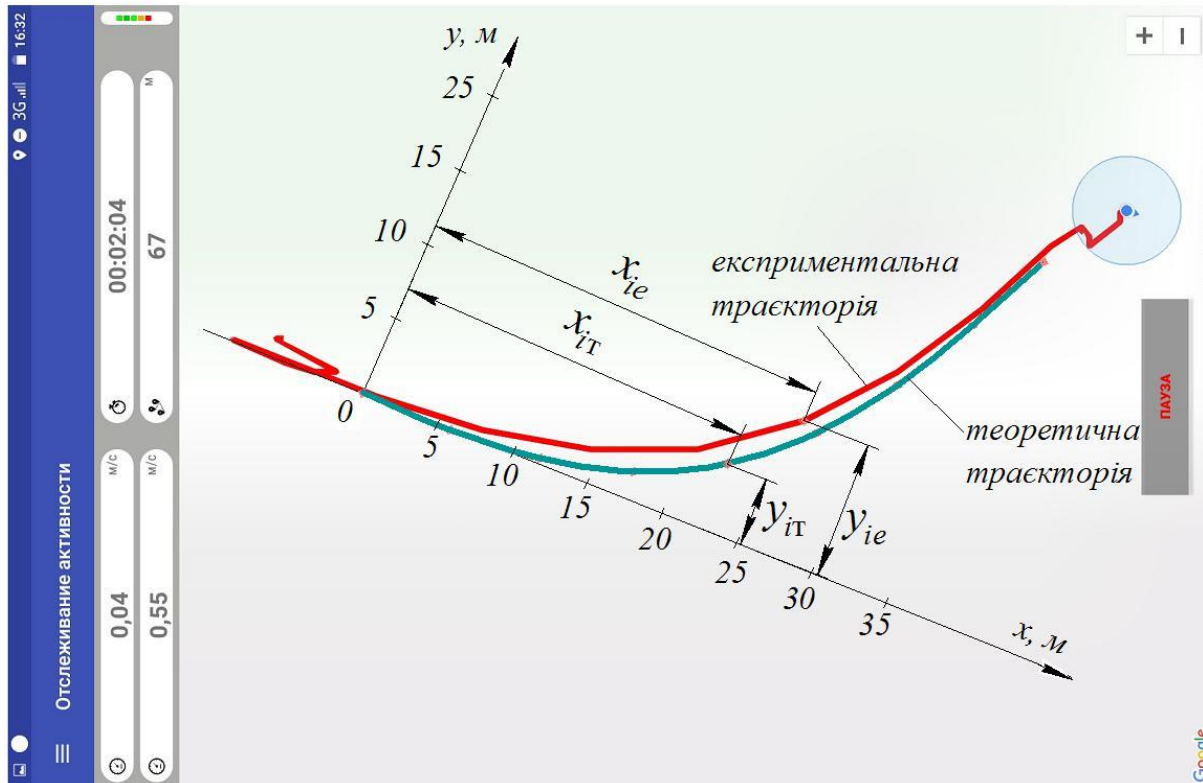


Рисунок 1 – Сумісний перебіг експериментальної та теоретичної траєкторії входу в лівий поворот і виходу з лівого повороту

Таблиця 1. Результати відповідності координат експериментальної траєкторії до теоретичної.

N з/П	$x_{ie},$ М	t, c	$x_{it},$ М	$x,$ М	$y_{ie},$ М	$y_{it},$ М	$y,$ М	$(x_{ne} - x)^2$	$(y_{ne} - y)^2$	σ_x	σ_y
<i>Трек 3. Вхід в лівий поворот і вихід з лівого повороту.</i>											
1.	8,02	5,48	8,06	24,26	0,674	0,256	10,03	262,44	95,53	9,48	8,42
2.	14,49	10,00	14,62		2,05	1,33		92,93	75,69		
3.	20,76	14,64	20,95		4,577	3,90		10,96	37,58		
4.	26,14	19,34	26,36		8,736	8,24		4,41	3,20		
5.	30,35	23,88	30,44		13,80	13,52		38,19	12,18		
6.	33,58	28,34	33,65		19,47	19,30		88,17	85,93		
7.	35,61	31,62	35,77		23,80	23,70		132,48	186,87		

Результати дослідів показують, що відповідність експериментальних і теоретичних координат достатня, і що теоретичні рівняння траєкторій несталоного руху машин достатньо точно відображують рух.

Список літератури:

1. Шипилевский Г. Б. Тракторная автоматика. Конспект лекций по дисциплине “Автоматические системы колёсных и гусеничных тракторно-тяговых машин”. Москва: МГТУ “МАМИ”, 2005. – 66 с.
2. Song MZ. Development of Path Planning Algorithm for an Autonomous Mower Tractor [Електронний ресурс] / MZ. Song, SW. Kang, SO. Chung та ін.] // 4th IFAC Conference on Modelling and Control in Agriculture, Horticulture and Post Harvest Industry August 27-30. Espoo, Finland. P.P. 154-158. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667015349764/pdf?md5=daeb89814f591143eb706a359c377261&pid=1-s2.0-S1474667015349764-main.pdf>
3. Al-khayyt SZS. Creating Through Points in Linear Function with Parabolic Blends Path by Optimization Method [Електронний ресурс] / SZS. Al-khayyt // Al-Khwarizmi Engineering Journal, Vol. 14, No. 1, March., P.P. 77-89. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=141135>.
4. Bulgakov V. Theoretical Investigations of the Headland Turning Agility of a Trailed Asymmetric Implement-and-Tractor Aggregate / V. Bulgakov, S. Pascuzzi, H. Beloev // Agriculture, MDPI, Open Access Journal, vol. 9(10), pages 1-11, October. – 2019.
5. Research of dynamics of turning of machine-tractor aggregate with tractor on wheeled-crawler mover [Електронний ресурс] / [M. Fashutdinov, M. Khafizov, I. Galiev та ін.] // BIO Web Conf. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). November 13-14, 2019. Kazan, Russia, Vol. 17. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2020/01/bioconf_fies2020_00056.pdf.
6. Беляев А. Н. Исследование кинематики поворота колесного трактора / А. Н. Беляев, Т. В. Тришина. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №1(48). – С. 115–120.
7. Завражнов А. И. Повышаем устойчивость движения колесного трактора [Електронний ресурс] / А. И. Завражнов, Н. В. Михеев, А. Н. Беляев // Всероссийский фермер. Интернет-журнал. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://vfermer.ru/rubrics/tehnika/tehnika_1850.html.
8. Melnik V. Analytical method of examining the curvilinear motion of a four-wheeled vehicle. / V. Melnik M. Dovzhyk, B. Tatyanchenko. O. Solarov. Yu. Sirenko // *Easterm-Euroean journal of enterprise technologies*. Vol. 3, № 7 (87), (2017). P. 59-65.

УДК 631

ЩОДО ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ В ДОСЛІДЖУВАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Калнагуз О.М., ст. викл., Горовий М.В., ст. викл., Василенко Д.Б., студ.
(Сумський національний аграрний університет)

Збір врожаю є останнім етапом в процесі вирощування зернових культур. З переліку сільськогосподарських культур, які вирощуються в нашій країні, зернові культури стоять на першому місці. Таку популярність і об'єми вирощування їх пояснюється великим значенням у багатьох сферах і широким спектром використання. Збір врожаю найвідповідальніший етап технології виробництва зернових культур. Основною умовою в цьому етапі є важливим збереження високих насінневих, продовольчих і кормових якостей, а також збір врожаю з мінімальними втратами в полі та витратами праці і коштів. Дані вимоги можливо досягти високоякісною організацією збиральних робіт завдяки чіткому плануванню.

Вибір техніки для збиральної кампанії обов'язково залежить від очікуваної врожайності зерна та всього масиву культур, забур'яненості посівів та потужностей комбайнів.

Загалом існують два способи збирання зернових, олійних і бобових культур: пряме комбайнування та роздільне. Але в господарстві СК АГРО збирання проходить лише першим способом, однофазним [1,2]. Тому що цей спосіб є менш трудомістким, з меншими витратами часу та коштів. Також господарство знаходиться в кліматичній зоні, і вирощує сорти які дають можливість збирання цим способом. Але не дивлячись на це багаторічним досвідом сільського господарства доведено, що дані способи не можна протиставляти, тому що кожен має свої переваги і недоліки.

Для прямого комбайнування головною вимогою є чистота полів, відносно не високим і стійким до вилягання і з рівномірним дозрівання культури, що в господарстві добре досягається завдяки використанню сучасної техніки і методів вирощування культур. До молотіння даним методом слід приступати коли зерно досягло повної (95%) стиглості, а вологість не перевищує 16–17%. Перевагою через яку в господарстві використовується однофазний спосіб збирання є більша незалежність від погодних умов. Стеблостій після дощу висихає швидко і через 1–4 години вже можливе продовження збирання врожаю, на відміну від двофазного способу при якому після дощу потрібно 1–2 доби або і більше для повного висихання промочених валків.

Двофазним способом збираються забур'янені, нерівномірно досягаючі, високорослі з можливістю вилягання, та посіви схильні до висипання. Збір посівів роздільним способом потрібно починати в кінці фази воскової стиглості культури, при вологості близько 30%, закінчувати не менше 20%. В даний відрізок часу формується найбільший біологічний урожай, і якщо є можливість скосити всі посіви в валки за 3-4 доби то можна орієнтуватися на максимальний

об'єм врожаю. Але потрібно звернути увагу, що при затримці з молотінням валків понад 10–15 діб може викликати велику вірогідність грибкових захворювань, збільшенню засміченості бур'янами особливо після великих дощів, у результаті чого якість зерна падає, а втрати різко збільшуються. Тому в господарстві не використовують даний метод, а якщо і з'являються забур'янені посіви або посіви з затримкою досягання проводять десикацію, цей спосіб дає змогу зібрати даний врожай в більш короткий термін.

Мінімізувати втрати в період збирання зернових культур завжди актуальне питання. Є можливість збирати зернові культури з мінімальними втратами і високою якістю, але вона мала тому що є досить причин через які погіршується якість та збільшуються витрати. Основними причинами погіршення якості та збільшення втрат зерна при збиранні є: неправильне и не вчасне визначення початку повної зрілості й тривалості періоду збирання зерна; не якісне обслуговування техніки для збирання врожаю, що призводить до тривалих простоїв техніки і в свою чергу до погіршення якості і втрат зерна; нерівномірність поверхні поля; занадто густі посіви що призводить вилягання або рідкі посіви що призводить до занадто раннього висихання посіви; засміченість поля; конструктивні недоліки, пошкодження машин або їхніх окремих робочих органів, порушення потрібних регулювань агрегатів.

В господарстві СК АГРО до всього цього відносяться досить уважно, адже з об'ємами посівів які є в господарстві навіть не великі втрати з гектара можуть призвести до значних втрат на загальній площі. Тож в господарстві використовують досить сучасну зернозбиральну техніку, постійно її оновлюють та ретельно ремонтують перед кожними роботами в полі. Використовують сучасні сільськогосподарські машини і агрегати які дають змогу досить якісно підготувати площі перед посівом, щоб знизити втрати через нерівність поля, використовують посівні комплекси з системами точного висіву, чим досягаю оптимальної частоти стеблостою.

Збирання олійних культур розпочинають в період коли 86-91% стеблостою на полі досягають господарської зрілості. А вологість зерна в час збирання не повинна перевищувати 12%, а оптимальна вологість 10%. Молотіння посівів при вологості (19-23%) можна здійснювати лише при наявності сушильних апаратів. Так як господарство СК АГРО є частиною великого холдингу тому у нього є власний елеватор і доступ до сушильної станції, тому господарство збирає посіви при різній вологості, для того щоб зробити це у максимально короткі терміни. Але необхідно и мати на увазі, що довгочасне зберігання насіння олійних культур при високій вологості не оптимальній для зберігання призводить до погіршення якості, із-за цього якість олії також падає і стає непридатною для харчових цілей. Тому господарство хоч и збирає врожай в максимально короткі терміни, але і оптимізує процес перевезення и сушіння так що вимолочене зерно у якого вологість віща за оптимальну для зберігання було висушене в максимально короткі терміни.

Також в господарстві практикують десикацію це зменшує витрат на сушіння и дає меншу вірогідність зниження якості зерна, також цей метод дає одночасне досягання, зменшення втрат від забур'яненості та зменшення витрат

на очистку. Десикацію роблять при вологості насіння 24-29%. Середньодобова температура яка буде оптимальною для десикації +12°...+15°С. І через 5-10 днів (у залежності від десиканту) можна починати збирання.

Збирання бобових яких господарстві вирощується досить багато, а саме сої проводять прямим комбайнуванням при досягненні зерном повної стиглості, воно настає коли листя опало з стебел а насіння тверде. Оптимальна вологість насіння перед збиранням 13 – 15%. При затримці в збиранні боби розтріскуються, після чого вологість насіння підіймається. Десикацію сої проводять не часто, лише коли це дуже потрібно в випадках коли іде не рівномірне дозрівання, при вирощуванні пізно стиглих сортів або значній забур'яненості. Так як соя культура в якій насіння в стручках розміщується по всьому стеблу, для зменшення втрат при молотінні врожаю суттєвою є висота зрізу вона повинна бути в межах 4-7 см над ґрунтом, для цього потрібна висока рівномірність поля, а також збирати врожай комбайнами які агрегатуються з жатками з активним копіюванням поверхні поля.

На даний момент в СК АГРО основним і єдиним способом збирання врожаю товарної кукурудзи є звичайне молотіння однофазним способом у полі зернозбиральними комбайнами з кукурудзяними жатками. Даний варіант збору врожаю є найбільш економічно вигідним, в порівнянні з збором кукурудзи в качанах без вимолочування, цей спосіб є менш ефективним бо в ньому в 2 рази потрібно більше праці, та на 20-30% – більшої витрати палива. Також пряме молотіння є менш затратним в часі, що є одним з головних параметрів сьогодення, тому що в господарстві вирощування кукурудзи займає половину об'ємів всіх посівів. Тому молотять цим способом, оскільки основний акцент господарство надає кукурудзі. Досвіду в вирощуванні багато, через це збирають досить хороші врожаї з високою якістю насіння. В наслідок того, що досить багато посівів кукурудзи, її починають збирати при вологості 25% яка не оптимальна для зберігання, але це не впливає на збирання так як в господарства є власний елеватор з сушарками великої пропускної здатності, де зерно підготовляють до зберігання і подальшого перевезення.

Список літератури:

1. СК-АГРО, ТОВ [Електронний ресурс] // Реєстр підприємств України. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ua-region.com.ua/33976979>.
2. Збирання врожаю зернових: як мінімізувати втрати [Електронний ресурс] // SuperAgronom.com. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/382-zbirannya-vrojaju-zernovih-yak-minimizuvati-vtrati>

УДК 631.362.3

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ВИДАЛЕННЯ ЛЕГКИХ ДОМІШОК ПНЕВМО-ГВИНТОВИМ ПРИСТРОЄМ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНА

Алтуніна А.С.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Виробництво зерна є пріоритетною галуззю сільськогосподарського виробництва України. Станом на 2020 рік зернові та зернобобові культури були обмолочені з площі 14,8 млн. га, що становить 71,2 % до посівної площі. В цілому врожайність зросла на 11,3 % до рівня 2013 року і склала 47,4 ц/га. Всього було намолочено 71,5 тис. тон зерна, що на 13,4 % перевищує показник на ту ж дату роком раніше.

Зернове виробництво поряд з основними технологічними процесами вимагає виконання великих обсягів транспортних і навантажувальних операцій. За даними ряду досліджень на одну тонну виробленого і закупленого зерна припадає 7...9 т вантажно-транспортних робіт. На процеси транспортування і навантаження зерна витрачаються величезні трудові та матеріальні ресурси. За деякими даними витрати на транспортування зернового матеріалу з поля складають до 37 грн./т (при довжині шляху 5 км) і до 127 грн./т (при довжині шляху 20 км). У зв'язку з цим найважливіше значення набуває ефективність даних видів робіт.

Транспортування зерна здійснюється різними видами транспорту. Великий обсяг виконується різними транспортують машинами, серед яких особливу групу складають гвинтові транспортери або шнеки. Шнеки мають ряд переваг - компактністю, простотою експлуатації, надійністю, що зумовило їх широке поширення. Однак в даний час підвищення продуктивності даних пристроїв здійснюється за рахунок збільшення діаметра, що зменшує їх компактність і збільшує металоємність.

Зерно дуже часто має високу засміченість і транспортується разом з домішками з поля. Кількість домішок становить до 9 %, а в деяких випадках до 20 %. Дані домішки переміщуються разом з зерном. Такий стан зумовлює додаткові витрати палива і зниження продуктивності транспортних робіт. Наявність пилу, дрібної землі сприяє проростанню зерна. Тому видаляти пил і інші легкі домішки необхідно якомога раніше. Таким чином, створення високопродуктивних транспортувань установок на основі гвинтових конвеєрів з можливістю видалення неорганічних та інших легких домішок є актуальним завданням для сільськогосподарських підприємств.

Список літератури:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І.

Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Каталог сільськогосподарської техніки : навч. Посібник / Л.М. Тіщенко, В.І. Мельник, С.О. Харченко, Є.А. Гаєк та ін.; за ред. Л.М. Тіщенка та В.І. Мельника. – Х.: ХНТУСГ, 2015. – 450 с.

3. Харченко С.А., Гаєк Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

4. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дукат-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, Р.В. Антощенков, В.В. Качанов, О.Д. Калюжний, Є.А. Гаєк, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

5. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікеєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

6. Гаєк Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

7. Харченко С. А., Гаєк Е. А. К построению математической модели динамики запылённого воздушного потока в зоне доочистителя разработанного прямооточного циклона. – 2015.

8. Гаєк Е. А. Алгоритм математического моделирования частиц дисперсной фазы запылённого воздушного потока в разработанном циклоне зерновых сепараторов //MOTROL. Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2016. – Т. 18. – №. 7. – С. 79-83.

9. Гаєк Е. А. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований в разработанном циклоне аспирационных систем зерноочистительных машин //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 157. – С. 203-208.

10. Гаєк Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. – 2015.

11. Харченко С. А., Гаєк Е. А. К построению математической модели поля скоростей несущей фазы в рабочей зоне прямооточного циклона //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 152. – С. 114-120.

УДК 631.362.3

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ СОРТУВАННЯ КАЧАНІВ НАСІННЕВОЇ КУКУРУДЗИ

Бойко Ю.В.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Продовольча безпека зі створенням ресурсозберігаючих, екологічних, енергоощадних механізованих технологій збереження і обробки врожаю і одержання високоякісних насінневих матеріалів є складовою частиною національної безпеки України. Фактично, відхід від насінневої залежності це питання продовольчої безпеки, яка значно знизить ризики для стійкого збільшення обсягів виробництва продуктів харчування. Забезпечення не тільки стабільності, але і нарощування валових зборів зерна кукурудзи вимагає відповідних обсягів насінневого матеріалу.

За оцінкою виробників насіння кукурудзи та соняшнику, загальна потреба в насінні кукурудзи до 2020 року становитиме 90...110 тис. т, 80 % яких мають бути вітчизняного виробництва. У структурі виробництва зерна, кукурудза останні роки посідає третє місце (після пшениці і ячменю), валові збори її склали в 2018 році 10 173 тис. т (12,6 %), в 2019 році – 11 413 тис. т, в тому числі 720 тис. центнерів на зерно.

У технологіях збирання і переробки насінневої кукурудзи одними з основних є операції знімання обгорток, поділу матеріалу на очищені і неочищені качани, доочистки і обмолоту. При цьому продуктивність серійних очищувачів розрахована на досить великі потоки (починаючи від 400...600 кг/год на пару очисних вальців), а ступінь очищення відрізняється нестабільністю.

Вивчення фізико-механічних властивостей качанів кукурудзи показує, що цей рослинний матеріал має широкий діапазон значень за допомогою одного з властивостей, характерний нелінійним зміною цих значень в процесі переробки, що обумовлено складною багат шаровою анізотропною структурою качанів.

Необхідність розробки принципово нових технічних рішень для процесів сортування качанів кукурудзи, обґрунтованих теоретично і спираються на більш глибоке дослідження біометричних і фізико-механічних властивостей оброблюваного рослинного матеріалу, очевидна і актуальна.

Висновок. Підвищення продуктивності і зниження затрат ручної праці при сортуванні качанів насінневої кукурудзи може бути досягнуто за рахунок застосування установки зі змінною кривизною робочої поверхні.

Список літератури:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник

Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Каталог сільськогосподарської техніки : навч. Посібник / Л.М. Тіщенко, В.І. Мельник, С.О. Харченко, Є.А. Гаєк та ін.; за ред. Л.М. Тіщенка та В.І. Мельника. – Х.: ХНТУСГ, 2015. – 450 с.

3. Харченко С.А., Гаєк Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

4. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дукат-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, Р.В. Антощенков, В.В. Качанов, О.Д. Калюжний, Є.А. Гаєк, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

5. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікєєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

6. Гаєк Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

7. Харченко С. А., Гаєк Е. А. К построению математической модели динамики запылённого воздушного потока в зоне доочистителя разработанного прямооточного циклона. – 2015.

8. Гаєк Е. А. Алгоритм математического моделирования частиц дисперсной фазы запылённого воздушного потока в разработанном циклоне зерновых сепараторов //MOTROL. Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2016. – Т. 18. – №. 7. – С. 79-83.

9. Гаєк Е. А. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований в разработанном циклоне аспирационных систем зерноочистительных машин //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 157. – С. 203-208.

10. Гаєк Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. – 2015.

11. Харченко С. А., Гаєк Е. А. К построению математической модели поля скоростей несущей фазы в рабочей зоне прямооточного циклона //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 152. – С. 114-120.

УДК 631.362.3

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ

Ромашов О.В.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Продовольчо-зернова безпека зі створенням екологобезпечних, ресурсозберігаючих, енергоощадних механізованих технологій збереження і обробки врожаю і одержання високоякісних насінневих матеріалів є складовою частиною національної безпеки України, яка здатна гарантувати потреби на рівні, що забезпечує нормальну життєдіяльність населення країни, а також збереження її державності і суверенітету. Найважливішою складовою демографічної політики, необхідною умовою реалізації стратегічного національного пріоритету - підвищення якості життя громадян. Визначальну роль в забезпеченні продовольчої безпеки відіграє сільське господарство. Головним її напрямом є забезпечення зерном.

Пріоритетним напрямком збільшення виробництва зерна пшениці є підвищення врожайності та зниження втрат на всіх стадіях виробництва. Однією з причин низької врожайності зернових, в тому числі і пшениці, в нашій країні є погана якість насіння. За статистичними даними зернової безпеки України висівають не більше 25 % висококласних насіння, а некондиційних - до 35 %. Низька якість насіння в АПК України пояснюється високим рівнем їх травмування, при збиранні та післязбиральної обробки, а також несвоєчасної обробкою надходить від комбайнів зернового матеріалу, через недостатню продуктивності зерноочисної і зерносушильної техніки.

Збільшення в насінневому фонді частини насіння, відповідних посівними якостями, до 60% могло б дати збільшення врожаю в середньому на 0,6 т/га, до 80 % - 0,8 т/га, при 100% - близько 1,0 т/га, що дозволило б знизити і собівартість виробництва зерна.

З використанням технології фракціонування досягається найбільший ефект післязбиральної обробки зернового матеріалу. Дана технологія дозволяє негайно, по мірі надходження зернового купу на струм, очищати його від різних домішок, а також відокремлювати від основної фракції подрібнене, щупле і біологічно неповноцінне зерно з низькими посівними якостями і направляти його в фураж. Також при проектуванні насіння очисних ліній необхідно прагнути до зменшення їх протяжності.

Висновок. Існуючі технологічні лінії для підготовки насіння пшениці мають більшу довжину і включають в себе необґрунтовану кількість зерноочисних машин і відповідних транспортують органів. Це призводить до подорожчання процесу післязбиральної обробки і підвищенню травмування насіння. Вдосконалення процесу фракціонування зернового матеріалу пшениці і

розробці насіння очисної лінії для підготовки якісного насіння пшениці є перспективним напрямком АПК України.

Список літератури:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноручський, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Каталог сільськогосподарської техніки : навч. Посібник / Л.М. Тіщенко, В.І. Мельник, С.О. Харченко, Є.А. Гаєк та ін.; за ред. Л.М. Тіщенка та В.І. Мельника. – Х.: ХНТУСГ, 2015. – 450 с.

3. Харченко С.А., Гаєк Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

4. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дукаст-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, Р.В. Антощенков, В.В. Качанов, О.Д. Калюжний, Є.А. Гаєк, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

5. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікеєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

6. Гаєк Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

7. Харченко С. А., Гаєк Е. А. К построению математической модели динамики запылённого воздушного потока в зоне доочистителя разработанного прямооточного циклона. – 2015.

8. Гаєк Е. А. Алгоритм математического моделирования частиц дисперсной фазы запылённого воздушного потока в разработанном циклоне зерновых сепараторов //MOTROL. Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2016. – Т. 18. – №. 7. – С. 79-83.

9. Гаєк Е. А. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований в разработанном циклоне аспирационных систем зерноочистительных машин //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 157. – С. 203-208.

10. Гаєк Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. – 2015.

УДК 629.113

РІВНІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Бажинов О.В., д.т.н., проф

(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Ринок електромобілів досить динамічно розвивається. Для їх підзарядки потрібні великі мережі зарядних станцій. Але їх створення перешкоджає, серед інших причин, і невизначеність в стандартах. Кожен виробник використовує власні батареї, параметри зарядки і електричні роз'єми.

Залежно від рівня змінюються параметри зарядних станцій, час зарядки АКБ електромобіля. Зарядні станції прийнято розділяти на 3 рівні.

Зарядки 1 рівня (Level 1) наділені змінним струмом до 16 А, через що вважаються повільними. 16 А-ші зарядки мають напругу 120 В і можуть дати максимум 1,92 кВт потужності. Якщо для підзарядки електромобіля використовувати таку зарядку, це займе не менше 12 годин. Її можна використовувати, не маючи при собі спеціальної зарядної системи, - для початку роботи досить її вставити в розетку. Вартість складе не більше 500 \$

Дані зарядні станції використовуються тільки в домашніх умовах, зважаючи на тривалість процесу зарядки.

Зарядний пристрій 2 рівня (Level 2) виробляє 7 кВт потужності, працюючи від струму в 30 А і з напругою 240 В. Вартість подібного механізму складе від 500 \$ до 1000 \$. Для зарядних систем 1 і 2 рівня, які працюють при наявності змінного струму, в машині встановлюють пристрій, випрямляє потік електрики і безпосередньо вчиняє підзарядку акумулятора. Є автомобілі, батарея яких розрахована для підзарядки в 6-7 кВт. Якщо для повного заряду їм потрібно приблизно 22-24 кВт × год, то зарядка триватиме 4 години.

Зарядка 3 рівня (Level 3) займає щонайменше час до повного заряду акумулятора, маючи велику потужність. Вона наділена електричною напругою 300-600 В і силою струму 100 А. Її потужність дорівнює до 50 кВт. Вони можуть зарядити електромобільні АКБ до 80% за півгодини. Після цього потужність подачі заряду зменшується або зовсім припиняється, щоб не зіпсувати АКБ.

Список літератури:

1. Vazhnova T., Kravchenko O., Barta D., Haievyi O., Pavelcik V. Neural Network Model of Assessing the Technical Condition of the Power Unit of a Hybrid Vehicle //2020 XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY. – IEEE, 2020. – С. 1-7.

2. Бажинов О.В, Бажинова Т.О., Кравцов М.М. Основи ефективного використання екологічно-чистих автомобілів: монографія. Х.: ФОП Панов А.М., 2018. – 200 с. ISBN 978-617-7722-30-3

УДК 629.113

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ПІДВІСКИ

Бажинова Т.О., к.т.н., асист., Березовський Б.В., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Основними пристроями, які захищають автомобіль від динамічних дій дороги і зводять коливання і вібрації до прийняттого рівня, є підвіска і шини.

Автомобільна підвіска - це сукупність пристроїв, які забезпечують пружний зв'язок коліс автомобіля з несучою системою автомобіля (рамою, кузовом і т.д.), а також регулює положення кузова під час руху і зменшує навантаження на колеса. Робота підвіски ґрунтується на перетворенні енергії, що виникає при наїзді на нерівність дороги в переміщення пружного елемента підвіски, внаслідок чого енергія зменшується, а плавність ходу зростає. Незважаючи на велике різноманіття типів підвісок, всі вони повинні відповідати певним вимогам.

Виходячи з вище сказаного, підвіска повинна відповідати наступним вимогам, представленим на рисунку 1

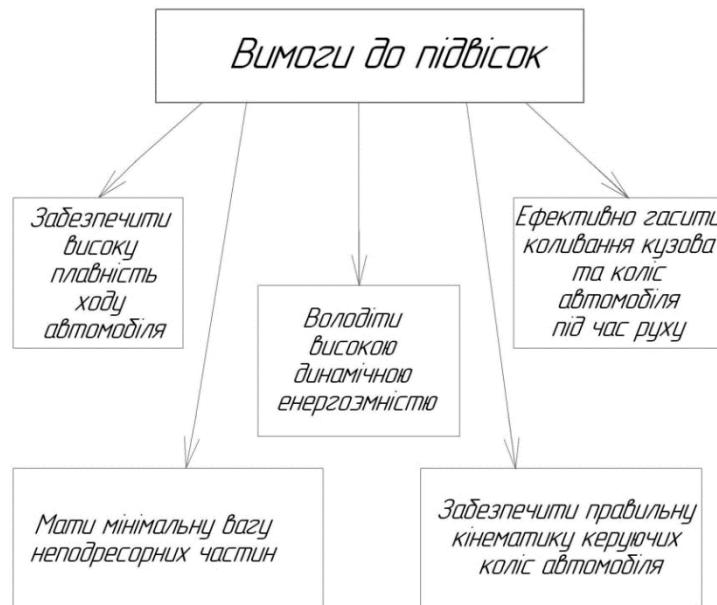


Рисунок 1 – Вимоги до підвісок

Підвіска складається з трьох основних частин: пружного елемента, що направляє пристрою і гаснучих елемента.

Як пружний елемент підвіски використовуються металеві листові елементи, циліндрові пружини, торсіони. Неметалеві пружинні елементи забезпечують пружинні властивості підвіски за рахунок пружності гуми, стисненого повітря або рідини; вони менш розповсюджені, ніж металеві. Іноді в підвісках використовуються комбіновані пружинні елементи. Направляючий

пристрій підвіски передає штовхають, гальмівні і бічні зусилля від коліс на несучу систему автомобіля. У разі пружинної підвіски, напрямних пристроєм служать штанги підвіски. У ресорної підвісці листові ресора передає подовжні і бічні зусилля, завдяки чому конструкція підвіски спрощується.

Гасить елемент підвіски амортизатор призначений для гасіння коливань кузова і коліс при наїзді на перешкоди. Принцип дії полягає в перетворенні енергії коливання в теплову енергію за рахунок тертя рідини з подальшим її розсіюванням.

Для діагностики підвіски автомобіля станції технічного обслуговування в даний час використовують різноманітні види обладнання різних країн виробників. Розрізняються вони методами проведення діагностики, але, як і наслідок, повноту знімаються даних.

В даний час при нинішній ситуації в Україні, коли вартість закордонного обладнання завищена, необхідність створення конкурентоспроможного обладнання зростає.

Список літератури:

1. Борисенко А.О., Бажинова Т.О. Експлуатаційні властивості гібридних автомобілів: монографія. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 104 с.
2. Бажинов А. В., Рожков С. П., Рожкова С. Э. Выбор конструкции актуатора для использования в электромагнитной подвеске автомобиля //Вісник СевНТУ. – 2013. – №. 142. – С. 142-144.
3. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двадненко В.Я. Харків: ХНАДУ, 2011. 236 с.
4. Бажинов А.В., Быков А.М. Определение ресурса кузова легкового автомобиля измерительным стендом паја //Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. – 2006. – №. 32. – С.40-45.
5. Бажинова Т.А. Контроль устойчивости транспортного средства при выполнении технологических операций / Бажинова Т.А. // Міжнародної науково-практичної конференції "Безпека життєдіяльності на транспорті та виробництві – освіта, наука, практика", 13–15 вересня 2018 р. м. Херсон. – С. 133–136.
6. Бажинов А.В. Оценка эксплуатационных свойств легковых автомобилей / Evaluation of operational properties of cars / А.В. Бажинов, Т.А. Бажинова // Автомобиле- и тракторостроение: материалы Международной научно-практической конференции / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: отв. ред. Д. В. Капский [и др.]. – Минск : БНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 196-199. URL: <http://rep.bntu.by/handle/data/47596>

УДК 629.113

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ РОБОТИ АДАПТИВНОГО КРУЇЗ-КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Бажинова Т.О., к.т.н., асист., Губенко Д.Ю., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Система контролює швидкість автомобіля так, як і водій – за допомогою регулювання дроселя. Але круїз-контроль контролює дросельний клапан за допомогою пневмопривода, а не натисканням на педаль. Дросельний клапан регулює потужність і швидкість двигуна, обмежуючи кількість повітря, що надходить у двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ). Два троси підключених до шарніру переміщує дросельну заслінку. Один трос йде до педалі газу, і один до пневмоприводу. Якщо круїз-контроль включений, пневмопривід переміщує кабель підключений до стрижня, який регулює дросель; але також він тягне трос, підключений до педалі газу, тому педаль переміщається вгору і вниз, коли круїз-контроль працює.

У багатьох автомобілях використовуються пневмоприводи, в яких вакуум нагнітається двигуном. Ці системи використовують невеликий, електронно-контрольований клапан для регулювання вакууму в діафрагмі. Практично так само, як і підсилювач гальм, який забезпечує потужність гальмівної системи.

Електронний блок управління круїз-контролю являє собою невеликий комп'ютер, який знаходиться як правило, під капотом або за панеллю приладів. Він підключається до дросельного контролю і до кількох датчикам. Система круїз-контролю швидко прискорює автомобіль до бажаної швидкості, без її перевищення, а потім підтримує з невеликим відхиленням, незалежно від того наскільки завантажений автомобіль, або наскільки крутий схил зустрівся на шляху. Контроль швидкості здійснюється класичним застосуванням теорії системи управління. У круїз-контроль система контролю швидкості автомобіля регулює позицію дроселя, тому вона потребує датчиках, які повідомляють йому швидкість автомобіля і положення дросельної заслінки. Вона також повинна відстежувати натискання кнопок і педалей управління, щоб отримувати дані про те, яка необхідна швидкість і коли відключатися. Найбільш важливим фактором є швидкість сигналу, адже круїз-контролю треба встигнути зробити з цим сигналом багато. Далі буде розглянута одна з основних систем контролю - пропорційний контроль.

При пропорційній системі контролю, круїз-контроль регулює дросель пропорційно помилку, помилку в різниці між бажаною швидкістю і фактичної швидкістю. Таким чином, якщо круїз-контроль встановлений на рівні 60 км/год, а автомобіль рухається зі швидкістю 50 км/год, дросель буде відкритий досить широко. Коли автомобіль досягне 55 км/год, дросельна заслінка буде відкрита набагато менше, ніж раніше. Результатом є те, що чим ближче автомобіль до

необхідної швидкості, тим повільніше він розганяється. Крім того, на досить крутому пагорбі, автомобіль може взагалі не розганяти.

Більшість систем круїз-контроль використовують системи управління, що називаються пропорційно-інтегрально-похідними (Proportional-Integral-Derivative - PID). PID система контролю використовує три коефіцієнта - пропорційний, інтегральний і похідний, розраховує кожен окремо і складає їх, щоб отримати положення дросельної заслінки.

Інтегральний коефіцієнт заснований на тимчасовому інтеграл від помилки швидкості транспортного засобу. Тобто різниця між відстанню, яку автомобіль дійсно пройшов, і відстанню, яке він міг би пройти, якби рух відбувався з необхідною швидкістю, розрахована за певний період часу. Цей коефіцієнт відповідає за прискорення автомобіля в гору, а також допомагає йому досягти необхідної швидкості, і залишитися на ній. Розглянемо випадок коли автомобіль починає підніматися на пагорб, і сповільнюється. Пропорційна система відкриває дросельну заслінку трохи більше, але автомобіль все ще може сповільнюватися. Через деякий час, інтегральний контроль почне відкривати дросельну заслінку, все більше і більше, потім що чим довше машина рухається повільніше необхідної швидкості, тим більшу помилку відстані отримує система.

Список літератури:

1. Бажинова Т.О. Характеристика розв'язання неформалізованих задач стосовно до транспортних засобів / Бажинова Т.О., Берус С.В. // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка: зб. наук. пр. 2019. Вып. 198.С. 388–392.
2. Bazhynova T., Kravchenko, O., Barta D., Haievyi, O., Pavelcik V. Neural Network Model of Assessing the Technical Condition of the Power Unit of a Hybrid Vehicle //2020 XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY. – IEEE, 2020. – С. 1-7.
3. Хронусова Т.В., Асанов А.З., Назаренко М.А. Бортовые информационно-управляющие системы, обеспечивающие автоматизацию движения автомобилей в колонне на примере большегрузных автомобилей //Кибернетика и программирование. – 2019. – №. 2. – С.30-43
4. Гібридні автомобілі: монографія. / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А. та ін. Харків, ХНАДУ, 2008. 327 с.
5. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двадненко В.Я. Харків: ХНАДУ, 2011. 236 с.
6. Сысоева С.А. Актуальные технологии и применения датчиков автомобильных систем активной безопасности. Часть 7. Активные ИК системы: лидары, системы ночного видения, 3d - камеры // Компоненты и технологии. 2007. № 69. С. 19-26.

УДК 629.113

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ОСНОВНИХ ВУЗЛІВ ГАЗОБАЛОННОГО ОБЛАДНАННЯ

Бажинова Т.О., к.т.н., асист., Долгіх П.І., студ.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Газобалонне обладнання складається з таких основних вузлів:

- пристрій заправний виносний;
- балон призначений для зберігання зрідженого газу і встановлюється в багажнику (для легкових автомобілів) або на рамі (для вантажних автомобілів);
- мультиклапан встановлюється на горловину балона і служить його запірним пристроєм. Забезпечує відсічення подальшої заправки при 80 % заповненні балона рідкої фазою газу;
- пристрій відключення інжектора призначено для відключення подачі бензину при роботі на газі. Управляється від перемикача виду палива і при відмові газового обладнання дозволяє здійснювати рух на бензині;
- клапан електромагнітний газовий з фільтром - призначений для перекриття подачі газу при роботі двигуна на бензині і при вимиканні запалювання, а також для фільтрації газу;
- редуктор-випарник призначений для випаровування рідкої фази зрідженого газу, автоматичного зниження і підтримки тиску газу, а також для припинення подачі газу при непрацюючому двигуні;
- дозатор підведення газу призначений для подачі газу від редуктора-випарника на змішувач газу. Дозатор подачі газу обмежує кількість газу подаваного від редуктора-випарника на змішувач газу;
- змішувач газу призначений для підведення газового палива від редуктора-випарника у впускну систему двигуна і приготування паливоповітряної суміші на різних режимах роботи двигуна;
- перемикач виду палива призначений для перекладу двигуна з одного виду палива на інший безпосередньо з місця водія.

Найважливіший компонент системи газового обладнання на автомобілі це - балон. Він розрахований на постійний тиск до 25 атм, а заводи-виробники зобов'язані перевіряти один балон з кожної партії на розрив при 80 атм. Найбільш поширені традиційні циліндричні балони, які встановлюються в багажнику за спинкою заднього пасажирського сидіння.

До балона приєднуються дві магістралі високого тиску - одна веде до заправного клапану, а інша простягається під днищем з багажника в моторний відсік. Процедура заправки газом набагато складніше звичної маніпуляції з бензозаправним пістолетом - адже газ подається з "газоколонки" під великим тиском, тому кожен раз необхідно ретельно встановлювати і закріплювати на приймальному пристрої заправний штуцер. На російських і зарубіжних газонаповнювальних станціях використовуються різні заправні пристосування,

тому власникові машини з імпортною системою необхідний перехідник. Заповнення балона газом займає кілька хвилин в залежності від ємності балона, конструктивних особливостей заправної магістралі системи і продуктивності компресора, нагнітає газ в балон.

Під капотом монтуються редуктор і два електромагнітних клапани, керовані перемикачем з салону. Один врізається в бензопровід і перекидає подачу палива при переході на газ, а інший виконує ту ж функцію в газовій магістралі. Завдання редуктора - знизити тиск газу з 16 атм до практично атмосферного тиску на виході і забезпечувати точне дозування випарування газу в систему живлення двигуна. З редуктора газ надходить в змішувач "газ-повітря". Для автомобілів з інжекторними двигунами можливі два варіанти живлення газом. Простий - встановлення змішувача в повітряний канал. Поскладніше - в канал подачі повітря монтується форсунка, через яку під контролем електроніки впорскується газ, що надходить від редуктора під тиском 1...2 атм. При цьому в обох варіантах при роботі на газі проводиться відключення бензонасоса і паливних форсунок. Чи не стане перешкодою до переходу на газове паливо та наявність турбонаддуву.

Застосування газу на дизельних двигунах пов'язане з деякими складнощами. Це обумовлено тим, що що двигуни з запалюванням від стиснення зможуть працювати на газовому паливі лише в тому випадку, якщо в циліндри подавати суміш газу і дизельного палива в співвідношенні 7:1. Втім, питання дорожнечі палива для власників дизельних машин стоїть не так гостро.

Токсичність вихлопу при роботі на газі зменшилася, але не настільки, наскільки обіцяє теорія - на жаль, при використанні вітчизняного газу з дуже низьким ступенем очищення істотного поліпшення екологічної ситуації в містах чекати не доводиться. Останнім часом, на ринку нафтопродуктів склалася ситуація, при якій бензин, дизельне паливо і газ дорожчають майже кожен день. Тому для якнайшвидшої окупності газобалонного обладнання, встановленого в наш автомобіль, і в майбутньому ще більшої економії будуть внесені зміни в газобалонне обладнання і електронний блок керування автомобіля.

Список літератури:

1. Бажинова Т.О. Дослідження роботи основних вузлів газобалонного обладнання автомобіля / Бажинова Т.О., Легеза Я.А. // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» - 2020» 23 25 квітня 2020 р., м. Київ. С. 106–108.

2. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двадненко В.Я. Харків: ХНАДУ, 2011. 236 с.

UDC 629.113

DIAGNOSTICS OF POWER ELECTRIC VEHICLE

T. Bazhynova, PhD, R. Zaverukha, stud.

(Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture)

The on-board network of cars has been constantly improved in recent years. This increases the requirements for the battery. An emergency caused by a discharged battery or problems with the on-board power supply can have various causes, which in most cases do not relate to the battery itself. Therefore, the replacement of a high-voltage battery eliminates the problem for a long time only in the rarest cases. The test unit for power system diagnostics helps in finding the cause.

The purpose of power system diagnostics is to determine the cause of the fault as accurately as possible. The test unit reads all the necessary data from the relevant electronic unit and after evaluating this data gives a possible cause that leads to the discharge of the battery or problems in the onboard power network, or general information. The amount of this information may vary.

If there are several possible causes of malfunctions, they are sorted by mileage (the last event is in the first place in the list). Examples: the car does not go to rest, the car is activated all the time or the parking lights have been on for too long, etc.

General information can always be displayed (results of recent rest current checks, battery information, eg battery level for the last 5 days, battery check (charging current consumption / starting interference), charge status histogram, average trip overview, parking nature, test module change history).

An emergency caused by a discharged battery or problems with the on-board power supply do not necessarily indicate a fault in the battery. The various causes of battery discharge can be divided into two main categories: vehicle malfunction or adverse operating parameters.

Car malfunction: the car does not go into standby mode; the car constantly comes out of a state of rest; too high quiescent current at rest; poor charging balance; battery failure.

Reference:

1. Bazhynova T., Kravchenko, O., Barta D., Haievyyi, O., Pavelcik V. Neural Network Model of Assessing the Technical Condition of the Power Unit of a Hybrid Vehicle //2020 XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY. – IEEE, 2020. – С. 1-7.

2. Бажинов О.В, Бажинова Т.О., Кравцов М.М. Основи ефективного використання екологічно-чистих автомобілів: монографія. Х.: ФОП Панов А.М., 2018. – 200 с. ISBN 978-617-7722-30-3

УДК 661.33

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРОБЕЖНОГО РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЯ

Калюжний О.Д., к.т.н., доц., Ростовський І.Р., студ., Пахолка С.В., студ.
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Виготовлена лабораторна установка, конструкція якої складається з гравітаційного дозатора і відцентрового тарілчастого розбризкувача з електроприводом в процесі лабораторних досліджень показала працездатність і технологічні переваги порівняно з традиційними машинами поверхневого способу внесення рідких хімікатів.

Гравітаційний дозатор дозволяє здійснювати малі подачі рідини із заданою точністю дозування. Налаштування дозатора на задану точність об'єму подачі рідини не представляє труднощі і полягає в установці дозуючого бачка над розбризкуючою тарілкою з певним перепадом висот.

Конструкція тарілчастого розприскувача виключає необхідність використання насосів високого тиску і пристроїв вентиляторів, які використовуються в існуючих розпилувачах. Факел розпорошеної рідини для соплового елемента визначається частотою обертання тарілки і продуктивністю сопла. Пляма розпила самої тарілки залежить як від частоти обертання, так і від кута нахилу сопла до подовжньої осі тарілки.

Лабораторні дослідження дозволили зробити такі висновки.

1. Варіювання діаметром пропускного перетину подаючої трубки в межах від 0,004...0,007 м. і висотою розташування дозуючого бачка від 0,2...1,0 м. змінює подачу рідини від 12...160 л/год. 2. Повітрягідравлічний клапан компенсує вплив зміни висоти водяного стовпа в дозуючому бачку на продуктивність подачі рідини. 3. Формула для визначення продуктивності подачі рідини дозволяє проводити розрахунки з достатньою точністю.

Список літератури:

1. Калюжний О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Калюжний А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжний, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.

3. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.

4. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою перемиї передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький, С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016
5. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019
6. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив /В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019
7. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно–екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко , М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34
8. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романащенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80
9. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжний 1 , И.Р. Ростовский// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85
10. Kaluzhniy A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhniy / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.
11. Kaluzhniy A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhniy A./(2020).Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) P. 18 – 24.

УДК 661.33

АНАЛІЗ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТИ РОЗКИДАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Калюжний О.Д., к.т.н., доц., Колодяжний І.О., студ. Ковбаснюк Ю.Ю., студ.
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

На підставі розробленої технологічної схеми розкидача добрив була виготовлена лабораторна установка що складається з активного дозуючого вузла, вузла подачі добрив від дозатора до розкидання, вузла розкидання з відцентрованим високооборотним диском. Проведені лабораторні дослідження показали, що установка працездатна і відповідає розробленим вимогам стосовно до даного пристрою.

Робота дозуючого вузла є стійкою і дозволяє виконувати подачу мінеральних добрив на розкидаючий диск із заданою точністю. Вживання електроприводу дозуючого диска дозволяє не лише спростити конструкцію пристрою, підвищити її надійність, але і автоматизувати процес налаштування дозатора на задану продуктивність і підтримувати її в заданих значеннях в процесі розкидання добрив, шляхом зміни числа зворотів диска від зміни швидкості руху.

Робота розкидаючого вузла носить стабільний характер. Проте дальність, точність завдання напряму траєкторії польоту для гранул, формоутворення плями розсівання добрив все це залежить від великого числа чинників. До яких можна віднести такі як: частота обертання диска; геометричні форми і розміри самого диска; наявність додаткових пристосувань у вигляді гранул, що направляють (дифузорів) для польоту. В цілому дане завдання, що вирішується. Вирішувана завдяки використанню електроприводу для обертання диска розкидання. Це дозволяє залежно від різних ситуаційних завдань здійснювати технічні зміни режимів роботи розкидаючого вузла або застосовувати для розкидача змінні диски з певними геометричними конфігураціями під кожен конкретний випадок вирішуваного завдання.

Список літератури:

1. Калюжний О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Калюжний А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжний, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.

3. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.
4. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою переми передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький, С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016
5. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019
6. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив /В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019
7. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно–екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко , М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34
8. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романащенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80
9. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжний 1 , И.Р. Ростовский// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85
10. Kaluzhniy A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhniy / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.
11. Kaluzhniy A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhniy A./(2020).Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) P. 18 – 24.

УДК 661.33

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ

Калюжний О.Д., доц., к.т.н., Ковбаснюк Ю.Ю., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Ефективність добрив при інших рівних умовах істотно змінюється в залежності від способів, термінів і техніки внесення їх під культури. Для макродобрив існує три основних способи внесення: основне, припосівне і післяпосівне, а для мікродобрив є ще і четвертій спосіб - обробка насіння або садивного матеріалу ними. Однак ефективність добрив залежить від комплексу біологічних потреб в поживних елементах культури і факторів зовнішнього середовища. Всю сукупність факторів зовнішнього середовища можна об'єднати в дві основні групи: ґрунтово-кліматичні (природні) і агротехнічні (антропогенні). Ґрунтові умови. У межах конкретного типу і підтипу ґрунтів ефективність добрив залежить від гранулометричного складу ґрунтів. На легких ґрунтах, як правило, зростає ефективність азотних, калійних і мікродобрив, а на тяжких - фосфорних добрив, причім в першому випадку це пов'язано з більш легкого змиву елементів, у другому з великим закріпленням фосфору в важкодоступні сполуки. Ефективність добрив під усіма культурами значно зростає при нейтралізації кислих (і лужних) ґрунтів і досягає максимуму при оптимальній для вирощування культур реакції. Ефективність кожного виду добрив при інших рівних умовах знижується з ростом забезпеченості будь-якого типу, підтипу і різниці ґрунтів засвоєними для рослин формами відповідних елементів і, як правило, зникає на всіх різницях при високій або надто високою (5-6 клас). Метеорологічні умови. У загальному комплексі факторів, що визначають ефективність добрив, основними є рівень світлового живлення рослин, температура і вологість ґрунту і повітря. Чим вище рівень забезпеченості сонячною енергією при нормальній вологозабезпеченості, тим більше синтезується вуглеводів в рослинах і тим більше поживних елементів вони здатні засвоїти. З підвищенням вологості повітря зростає стійкість рослин до зростання концентрації поживних розчинів. Збільшення дефіциту вологості повітря на 1 мбар в травні знижує ефективність добрив в середньому на 0,4 ц / га, в липні на 0,04 ц/га. Надлишок вологи в ґрунті зумовлює міграцію поживних елементів. З добрив і ґрунтів вилуговується кальцій, сірка, магній, азот, вуглець, натрій, калій і інші елементи, але найменше фосфор, як найменш рухливий елемент, при чим максимально ці процеси відбуваються у весняний та осінній періоди. Кваліфіковане застосування добрив послаблює негативний вплив несприятливих погодних умов на продуктивність вирощування культур, зокрема, при нормальному зволоженні знижує на 20 - 30% витрати води на кожну одиницю продукції, але при тривалій посузі це не рятує становище.

Агротехнічні умови. Обробка ґрунту, зумовлені нею терміни, способи і глибина закладення добрив, меліорантів і насіння рослин, боротьба з хворобами,

шкідниками і бур'янами (видовий і сортовий склад) і чергування культур, види, дози, комбінації видів і способів застосування добрив і меліорантів - всі ці агротехнічні фактори суттєво впливають на водно-повітряний, температурний і харчової режими ґрунтів і, отже, на ефективність добрив. Основне завдання комплексу внесення добрив - забезпечити для рослин оптимальні умови харчування. Найвищий ефект під усіма культурами досягається при локальному внесенні добрив на бажану глибину, зазвичай не менше 8-10 см для тяжких і 12-15 см для легких по гранулометричному складу ґрунтів. При внесенні мінеральних добрив туковими сівалками і відцентровими розкидачі нерівномірність розподілу добрив досягає 40-70% при допустимій 20-25%. Що знижує наступний урожай. Ефективність добрив залежить і від терміну основного обробітку ґрунтів, особливо це важливо для азотних добрив, так як, наприклад, при пізньої зяблевої обробці мінералізація кореневих і пожнивних залишків попередників і органічної речовини ґрунтів через короткочасність періоду мінімальна, і на такому тлі значно зростає ефективність азотних добрив. Якісне та своєчасне проведення робіт до посіву, при посіві, в період вегетації і збирання врожаїв, також значно підвищує ефективність добрив. Ефективність добрив також залежить від застосування сівозмін і чистих парів.

Список літератури:

1. Калюжний О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноручський, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.
2. Мельник В.И. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия / В.И. Мельник, А.И. Аникеев, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Vol. 17, No. 7, 2001. с. 61-66.
3. Калюжний А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжний, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.
4. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.
5. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою перемиї передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький, С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016
6. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

7. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив / В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

8. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно-екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34

9. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романащенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80

10. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжный 1, И.Р. Ростовский // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85

11. Kaluzhniy A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhniy / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.

12. Kaluzhniy A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhniy A./(2020).Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) P. 18 – 24.

УДК 661.33

АНАЛІЗ РОЗКИДАЧІВ ТОЧНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Калюжний О.Д., доц., к.т.н., Забара О.Є., студ., Пахолка С.В., студ.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Одним з важливих чинників роботи розкидачів є точність дозування і розподілу добрив по поверхні поля.

Компанія Rauch розробила пневматичний штанговий розкидач RAUCH AERO GT 60.1. Пневмосистема розкидачі рівномірно розподіляє добрива по ширині захоплення штанг. Ширина захвату становить 30-36 м. Особливістю конструкції даної машини є система Free Lane, яка дозволяє рівномірно розподіляти добрива по ширині захоплення штанг з пропуском розподілу за технологічною колією. За допомогою датчиків і гідравлічного управління досягається точне позиціонування штанг системою дистанційного контролю. Вал-дозатор дозволяє точно відслідковувати внесення добрив.



Компанія UNIA розробила розкидувач MXL PREMIUM 120 з гідравлічним приводом транспортера, з шириною захвату 10-48 м. Конструктивною особливістю розкидачі є шнековий туконаправитель з гідравлічним приводом. Дане технічне рішення дозволяє здійснювати дозовану подачу твердих мінеральних добрив на диск. Бортовий комп'ютер дозволяє здійснювати паралельне водіння розкидачі, а також вносити добрива по картограмі полів. Обмежувач сектора розкидання здійснює обробку ділянок складної конфігурації.



Компанія AMAZONE випускає лінійку розкидувачей ZG-TS з шириною захвату 54 м. Даний розкидач ефективно обробляє поворотні смуги і ділянки складної конфігурації за допомогою системи AutoTS і перемикача GPS-Switch. Контроль за вносимою дозою добрив здійснюється системою ProfisPro. Додатково, система ArgusTwin дозволяє ідеально розподіляти добрива по площі поля.



Компанія SULKY випускає лінійку дискових і лінійку штангових причіпних розподільників добрив XT100, XT130 і XT160. Для якісного внесення добрив використовуються двухлопатні диски. Подача добрив до дисків здійснюється стрічковим транспортером. Відмінною особливістю лінійки штангових машин є наявність шнекових розподільників, що приводяться в рух



гідромоторами. Штанги мають два ряди клапанів, що забезпечує точний розподіл великих доз добрив. Конструкція штанг дозволяє регулювати ширину внесення від 6 до 12м.

Широкий спектр причіпних розкидачів випускається компанією Bredal.



Особливістю розкидачів лінійки BREDAL K-XE є наявність шестиметрового поперечного транспортера, який в робочому положенні транспортує добрива до дисків. За рахунок виносу диска здійснюється якісний розподіл добрив по площі поля.

Список літератури:

1. Калюжний О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноручський, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Мельник В.И. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия / В.И. Мельник, А.И. Аникеев, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Vol. 17, No. 7, 2001. с. 61-66.

3. Калюжний А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжний, Р.В. Ридний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.

4. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.

5. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою переміни передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький, С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016

6. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

7. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив /В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

8. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно–екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34

9. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романашенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80

10. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжний 1 , И.Р. Ростовский// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85

11. Kaluzhniy A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhniy / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.

12. Kaluzhniy A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhniy A./ (2020). Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) p. 18 – 24.

УДК 661.33

ПРИЗНАЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ

Калюжний О.Д., доц., к.т.н., Іщенко Р.В., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Мікродобрива - це добрива, які містять в своєму складі мікроелементи, які рослини споживають в невеликих кількостях. Вони бувають мідні, марганцеві, цинкові, борні, кобальтові та інші, а також полімікроудобрєня, що містять два і більше мікроелементів допомагають боротися з грибними хворобами. Вносять їх в дуже малій кількості. Найбільш поширеними є борні, марганцеві, молібденові, мідні і цинкові добрива.

При ураженні рослин порушуються фізіолого-біохімічні процеси і погіршується їх елементний склад. Рослини відчувають дефіцит мікроелементів і потребують підгодівлі, що стабілізує обмінні процеси в рослинах. Тим самим зростає стійкість рослин до збудників хвороби.

Борні добрива необхідно застосовувати на підзолистих ґрунтах, мало бору містять легкі піщані і супіщані ґрунти, а також темно кольорові заболочені. Бор може бути ефективний також на ділянках, де протягом декількох років вносили в високих дозах мінеральні добрива, а гною вносили мало і рідка. На ґрунтах, які отримали вапно в завищених дозах, ефект від борних добрив найбільш імовірний. Найбільш поширеними формами борних добрив є: боросуперфосфат, суперфосфат подвійний з добавкою бору, бормагнієве добрива, вапняна-аміачна селітра, яка містить бор, борна кислота і її натрієва сіль. Борні добрива вносять навесні під першу обробку, рівномірно розсіюючи їх по поверхні і перекопав ґрунт. Мала кількість добрив важко рівномірно розподілити по ділянці, тому їх змішують з подрібненою ґрунтом і піском, а потім суміш зітре. Добриво також можна розчинити у воді, полити цим розчином ґрунт і потім перекопати. Борні добрива використовують для обприскування і позакореневого підживлення. Борна кислота і бура застосовуються для передпосівної обробки насіння і позакореневих підживлень.

Недолік марганцю найчастіше спостерігається на чорноземних і дерново-карбонатних ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, на піщаних і супіщаних, а також на карбонатних торфовищах. На кислих дерново підзолистих ґрунтах вміст марганцю висока, тому вносити марганцеві добрива можна тільки після вапнування. Як марганцевих добрив використовують: сірчаноокислий марганець, марганізований гранульований суперфосфат і відходи марганцева-рудної промисловості - марганцеві шлами.

Марганізований суперфосфат використовують при посіві в рядки. Сірчаноокислий марганець застосовується для передпосівної обробки насіння і для позакореневого підживлення. Марганцеві шлами використовують перед посівом під зяблеву оранку або переорювання зябу, в ґрунт при підгодівлі.

Застосування молібденових добрив найбільш ефективно під зернобобові та овочеві культури, багаторічні та однорічні бобові трави, на луках і пасовищах з бобовим компонентом в травостой на кислих дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах і вилужених чорноземах. При кислій реакції молібден знаходиться в недоступній для рослин формі, тому на кислих ґрунтах молібдену дуже мало. При вапнуванні рухливість молібдену збільшується, він стає доступним для рослин і потреба в молібденових добривах зменшується або усувається повністю. Як молібденових добрив застосовуються: молібденова-кислий амоній (для передпосівної обробки насіння); суперфосфат простий і подвійний; відходи електроламповий промисловості. Молібденізований суперфосфат вносять в рядки при посіві, а молібдат амонію застосовують для некореневої підгодівлі.

Мідні добрива вносять на знову освоєних низинних торфовищах і заболочених ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, а також на дерново-глейовими ґрунтах. Як мідні добрива застосовують: відходи сірчана-кислотному промисловості - піритні недогарки (під зяблеву оранку або навесні до посіву) і мідний купорос (застосовують для передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення). На торф'яних ґрунтах ефективно застосування мідно-калійних добрив.

Недолік цинку найчастіше проявляється на карбонатних ґрунтах з нейтральною і слаболужною реакцією. У кислих ґрунтах цинк більш рухливий і доступний для рослин. Карбонатні ґрунти, особливо зафосфачені, внаслідок систематичного застосування високих норм фосфорних добрив також бідні цинком. На цих ґрунтах частіше виникає потреба в цинкових добривах. Як цинкових добрив застосовують: сульфат цинку, цинк суперфосфат і відходи промисловості - шлаки мідеплавильних заводів. Останні застосовують для передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення. Збагачений цинком суперфосфат вносять в ґрунт при посіві і в основне добриво.

Список літератури:

1. Калюжний О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

2. Калюжний А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжний, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.

3. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.

4. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою переміни передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький,

С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016

5. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

6. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив /В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

7. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно-екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34

8. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романащенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80

9. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжний 1, И.Р. Ростовский // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85

10. Kaluzhniy A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhniy / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.

11. Kaluzhniy A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhniy A./(2020).Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) P. 18 – 24.

УДК 661.33

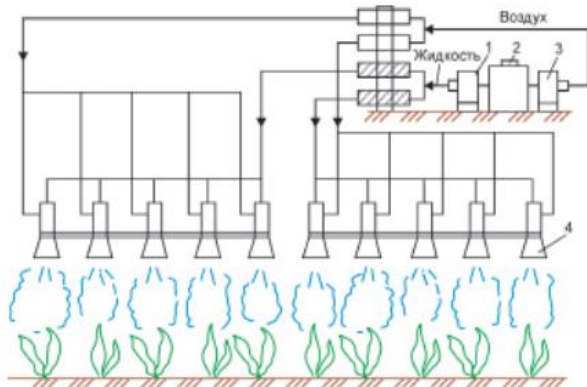
ПІННА ТЕХНОЛОГІЯ НАНЕСЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ

Калюжний О.Д., доц., к.т.н., Іщенко Р.В., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Пінна технологія дозволяє вдвічі знижувати концентрацію пестицидів, в результаті досягаються економія препаратів і зменшення їх шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Відомі два способи застосування пестицидів у формі піни: нанесення шару піни на оброблюваний об'єкт і обприскування рослин пінними пластівцями. У першому випадку використовується нізкократна піна (збільшує об'єм рідини в десятки разів), у другому - високократне (в сотні разів). Високократну піну отримують повітряно-механічним способом. Одночасно з нанесенням на сітку розпорошеної рідини, що містить піноутворювач (розчинник і пестицид) подається повітряний потік (співвідношення повітря і рідини не менше 2,5: 1). Повітря «видавлює» рідину а через осередки сітки, утворюючи бульбашки піни. На малюнку приведена гідравлічна схема отримання високо кратної піни.



Електродвигун 2 працює від бортової мережі трактора і призводить в роботу насос для подачі рідини 1 і повітряний компресор 3. Рідина, до складу якої входить піноутворювач, разом з повітрям подається в генератор піни 4. Подібна схема ефективна на обробці просапних культур. Генератори піни обробляють в рядках культурні рослини або (при роботі з гербіцидами) міжрядкове простір.

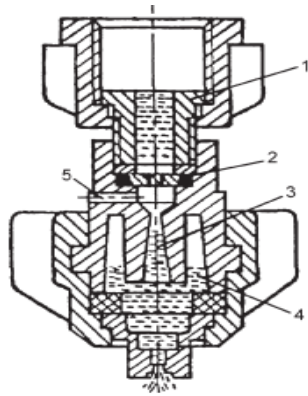
Піноутворювач нейтральний до рослин. Ефективність використання пестицидів досягає 95%. Піна, володіючи високою плинністю, обволікає рослина з усіх боків, проникаючи в пазухи, трубки листя, мутовки і розетки.

Для суцільного обробітку використовують нізкократну піну і спеціальне розпилюючі пристрій, що працює за принципом ежектора. Робоча рідина з добавкою піноутворювача при вступі до розпилювач завдяки ежекційній насадці перемішується з відсмоктується повітрям, утворюючи піну

Ежекційна (турбопенний) розпилювач з байонетним кріпленням встановлюється на польових штангових обприскувачах, з нарізним - на вентильторних. Принцип його роботи наступний. Рідина під тиском подається через втулку 1, проходить через калібрований отвір шайби 2, ежектор 3, за допомогою якого здійснюється підсос повітря через канал 5, і потрапляє в камеру 4 змішування. Потім піна через щілинний розпилювач розпилюється у вигляді повітряних крапель по оброблюваній поверхні. Ці краплі крупніше, ніж освічені стандартними щілинними розпилювачами, і не зносяться вітром. В однієї великої

краплі містяться не скільки повітряних бульбашок. Стикаючись з поверхнею рослини, вони розпадаються на більш дрібні краплі, які розтікаються по поверхні дуже тонкою плівкою. За рахунок сил поверхневого натягу плівка добре тримається на рослині.

Ефективність використання препарату не менше 90% проти 70% при звичайному обприскуванні. Відсутність дрібних крапель в потоці робочої рідини



виключає втрати препарату за рахунок випаровування. Великі краплі (\varnothing 400-800 мкм) глибоко проникають в гущу рослин, значно покращуючи якість покриття. Завдяки цьому витрата пестициду можна зменшити на 40% в порівнянні з прийнятими нормами.

Турбопінні розпилювачі дозволяють працювати при великій швидкості пересування обприскувача (до 15 км/год) і сильному вітрі (до 8 м/с), економити паливо за рахунок зменшення кратності обробок. Добавка до робочої рідини 0,1-0,3% піноутворювача надає краплях структуру стійкості нізкократній піни, збільшуючи ступінь покриття оброблюваного об'єкта. При цьому на 50-70% підвищується утримання крапель на поганозволожених листів. Оброблена смуга проглядається при наступному проході, завдяки чому зменшується число огріхів і подвійних перекрыттів.

Щоб уникнути протока робочої рідини при вимушених зупинках під час роботи, особливо при внесенні гербіцидів, перед наконечниками в корпусі встановлюють індивідуальні відсікачі, а для підвищення експлуатаційної надійності обприскувачів - індивідуальні фільтри.

Список літератури:

1. Ревякин Е.Л., Краховецкий Н.Н. Р 32 Машины для химической защиты растений в инновационных технологиях: науч. анализ. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 124 с.

2. Калюжный О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжный, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

3. Мельник В.И. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия / В.И. Мельник, А.И. Анисеев, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Vol. 17, No. 7, 2001. с. 61-66.

4. Калюжный А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжный, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.

5. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.

6. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою перемиї передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький, С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016

7. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

8. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив /В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

9. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно–екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко , М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34

10. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романащенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80

11. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжний 1 , И.Р. Ростовский// Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85

12. Kaluzhnyj A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhnyj / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.

13. Kaluzhnyj A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhnyj A./(2020).Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) p. 18 – 24.

УДК 661.33

ТЕХНОЛОГІЯ ОБПРИСКУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Калюжний О.Д., доц., к.т.н., Забара О.Є., студ.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Для ефективного і безпечного застосування засобів захисту рослин необхідно, щоб машини і обладнання для їх внесення забезпечували якісні показники технологічного процесу. При використанні сучасних засобів захисту рослин найбільша ефективність досягається при строгому дотриманні трьох основних чинників: правильного вибору препарату; оптимальних термінів застосування; виконання технології розпилу препарату. Основною метою застосування отрутохімкатів є підтримка чисельності шкідників, хвороб і бур'янів нижче економічного порогу шкодочинності (ЕПШ). Сучасні технології дозволяють здійснювати внесення препаратів на швидкостях від 6-8 до 14-16 км/год і більше, з нормою витрати робочої рідини 100-150 л/га. З урахуванням правильного вибору препарату і забезпечення максимально можливого потрапляння і утримання його на об'єктах обробки без втрати робочого розчину. На ефективності внесення розчину можуть вплинути погодні умови, закони фізики, людський фактор. Оптимальними умовами для проведення обприскування є: температура повітря від 12 до 25°C, вологість повітря 70-80%, швидкість вітру не більше 5-6 м/с, відсутність опадів, в тому числі туману і роси. Відхилення від цих умов призводять до зниження або відсутності ефективності обробки, а також завдають шкоди навколишньому середовищу. З метою досягнення найкращих результатів до параметрів розпилу ставляться такі вимоги: здатності крапель утримуватися на поверхні рослин, здійснювати максимальну площу їх покриття і рівномірно розподілятися по ширині і довжині розпилу препарату. Ці параметри залежать як від препарату, так і від конструкцій і типу обприскувачів. На здатність краплі утримуватися на поверхні рослини впливає їх розмір. Дуже дрібні і дрібні краплі, а також середні, краще утримуються на поверхні, ніж великі, які мають тенденцію скочуватися. Дрібні краплі за рахунок турбулентності проникають в усі яруси стеблостою, а також на нижню сторону листя, що дуже важливо при боротьбі зі приховано живуть шкідниками, що знаходяться і харчуються на нижній стороні листя. Такі краплі долітають навіть до самої землі. Але турбулентність, особливо при високих швидкостях руху обприскувача, може знизити якість обприскування за рахунок повільного осідання крапель і їх випаровування, тим більш, коли до уваги береться вітер і температурний режим при обробках. Потік повітря, створений обприскувачем при русі, надає негативний вплив на факел розпилу. При збільшенні поступальної швидкості вдвічі коефіцієнт турбулентності зростає в 4 рази. Невелике збільшення швидкості переміщення має значні наслідки, так само як розпорошення проти вітру в порівнянні з розпиленням за

напрямок вітру. Зменшити знесення робочої рідини можна шляхом збільшення середнього розміру крапель за рахунок зниження робочого тиску, а також швидкості обробки. Однак в деяких випадках це може призвести до зниження якості розпилення і погіршення результатів обробки. Створення обприскувачів з повітряною завісою дозволило зменшити знос дрібних крапель із зони обробки за рахунок створення вітрового екрану. Потік повітря з повітряного рукава тримає в облозі дрібнодисперсний розпил і покращує проникнення крапель всередину стеблостою. Повітряна завіса дає можливість працювати на більш високих швидкостях руху обприскувача і при підвищеній вітрового навантаження (до 8 м/с). Розпилювачі обприскувачів безпосередньо впливають на ефективність кроплення. Саме вони формують і подають робочу рідину до рослин. Якість обприскування, вироблене розпилювачами, можна розділити на п'ять категорій: дуже дрібне, дрібне, середнє, велике, дуже велике. Дуже дрібне і дрібне якість обприскування дозволяє отримати підвищену утримання крапель на об'єкті обприскування. Застосовується: при обробці листовно-активними препаратами бур'янів на злакових, при обробці бур'янів в сім'ядольні стадії на деяких культурах, а також при застосуванні контактних фунгіцидів і інсектицидів. Середнє крапельне обприскування застосовується у всіх випадках якщо немає рекомендацій застосування іншої якості обприскування. Крупнокрапельне обприскування застосовується при використанні системних або ґрунтових гербіцидів.

Список літератури:

1. Калюжний О.Д. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.
2. Калюжний А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжний, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.
3. Калюжний О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжний, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.
4. Калюжний О.Д. Обґрунтування наукових методів раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів у складі яких трактори з безступеневою коробкою переміни передач/ О.Д.Калюжний, К.Г.Сировицький, С.М.Васюк, А.Р. Коваль // Харків, ХНТУСГ, Інженерія природокористування №1 (5), 2016
5. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження відцентрового розприскувача рідких хімікатів /О.А. Романащенко, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, І.Р. Ростовський, // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

6. Калюжний О.Д. Експериментальне дослідження активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив / В.І.Мельник, О.Д.Калюжний, Р.В.Рідний, І.О.Колодяжний // Вісник ХНТУСГ «Механізація с.г.», Вип 198, 2019

7. Калюжний О.Д. Використання органічних добрив: економічно-екологічні аспекти / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, М.О. Циганенко, Г.В. Фесенко, О.А. Калюжний, В.В. Качанов, І.О. Романащенко // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 29 – 34

8. Калюжний О.Д. Оцінка розмірних і якісних параметрів роботи горизонтального дискового дозатора М. / М.П.Артёмов, О.Д. Калюжний, О.А. Романащенко, І.О. Колодяжний // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 76 – 80

9. Калюжний О.Д. Математические исследования траектории полета капли жидкости / Л.Г. Нетецкий, Н.П. Артёмов, А.Д. Калюжный 1, И.Р. Ростовский // Інженерія природокористування, 2020, №3(17), с. 81 – 85

10. Kaluzhniy A./L. Pusik, V. Pusik, O. Postnova, I. Safronska, V. Chervonyi, V. Mohutova, A. Kaluzhniy / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Technology and equipment of food production 2/11 (104) 2020 P.24 – 33.

11. Kaluzhniy A. Research of wintergarlic storage depending on the elements of the post-harvest refinement/ PusikL., PusikV., PostnovaO., SafronskaI., ChervonyiV., MohutovaV., Kaluzhniy A./(2020).Technology audit and hroduction reserves Chemical engineering. VOL 1, NO 3(51) p. 18 – 24.

UDC 629.113

DEVELOPMENT OF ELECTRIC MOBILITY

T. Bazhynova, PhD, I. Kurilo, stud.

(Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture)

Currently, the world industry is actively looking for alternative energy sources to hydrocarbon fuels. Developments in these areas are underway in many developed countries. Electric car is one of the private types of electric transport. Currently, electric cars are used to transport goods and people in large cities, city parks, forest areas and recreation areas, ie in those areas where the issue of environmental safety is most acute.

Thus, according to the Government of Ukraine, up to 60% of environmental damage is associated with the carriage of passengers by cars. Cargo transportation accounts for about 27% and bus transportation for about 13% of environmental damage. Nitrogen oxides (44.5%), acrolein (7.5%), soot (7.4%), carbon monoxide (6%) determine the percentage of harmful emissions, damage to the environment and public health from vehicle emissions in cities.), sulfur dioxin (3.4%), formaldehyde (2.8%), benzopyrene (1.3%) and acetaldehyde (1,1%).

One of the main ways to reduce the negative impact of the car on the city's environment is to use alternative cleaner energy sources. Intensive work in this direction is underway in many developed countries. Leading automakers are investing billions of dollars in the development of transport and alternative energy technologies. One such alternative solution is traction-based vehicles.

The attention of designers to the vehicle with electric traction is supported by the fact that in addition to the absence of toxic emissions into the environment, modern electric motors have mechanical characteristics, perfectly meet the requirements of traction drive, as well as high efficiency. Thus, the efficiency of a modern valve motor reaches 90... 95%, while the efficiency of a gasoline internal combustion engine is about 30%, diesel is 40%, cryogenic plants is 30... 35%, and fuel cells corresponds to 70%. However, it should be noted that the overall efficiency of the electric car, if we consider it from the moment of receipt of electricity to the fact of electric vehicles, is about twice as high as the efficiency of a modern car equipped with an internal combustion engine.

Further development of electric vehicles is significantly constrained by the small specific capacity of modern traction batteries, the long time required to charge them, as well as the need to create a special infrastructure - charging stations. The use of solar panels does not fully solve the problem of recharging traction batteries.

However, electric cars are a new technology that requires the creation of a special system for full operation. This process involves a large number of manufacturers. In addition to the traditional participants (automakers, dealers, manufacturers and installers of charging stations), the participants in the ecosystem of electric vehicles are energy companies, battery disposal companies and companies that give a "second life" to the battery. Government and financial structures, which provide

additional benefits for electric vehicle owners, play an important role in supporting the ecosystem.

The automotive industry is in a continuous process of development and improvement. In turn, most motorists are not the first year wondering about the car of the future. Given the evolution of the car market, as well as some economic and environmental factors, an electric car was created, which, according to car market experts, will become the dominant vehicle in the near future.

Such a car is profitable in terms of fuel consumption. After all, the price of petroleum products is growing every day, and electricity can be used economically by consumers with the help of special energy storage devices. At the same time, the use of electric cars will not harm the environment

Reference:

1. Борисенко А.О., Бажинова Т.О. Експлуатаційні властивості гібридних автомобілів: монографія. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 104 с.
2. Гібридні автомобілі: монографія. / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А. та ін. Харків, ХНАДУ, 2008. 327 с.
3. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двадненко В.Я. Харків: ХНАДУ, 2011. 236 с.
4. Ткачев О.Ю., Бажинов А.В. Аналіз розвитку електромобілів в Україні //Автомобільний транспорт. – 2019. – №. 44. – С. 92.
5. Бажинов А.В., Кравцов М.Н. Проблемы обеспечения безопасности электромобилей и гибридных автомобилей //Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика. – 2016. – С. 135-139.
6. Vazhynova T., Kravchenko, O., Barta D., Haievnyi, O., Pavelcik V. Neural Network Model of Assessing the Technical Condition of the Power Unit of a Hybrid Vehicle //2020 XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY. – IEEE, 2020. – С. 1-7.
7. Гаєк Є.А. Аналіз впровадження інтелектуальних технологій в сільське господарство / Гаєк Є.А // Міжнародна науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» – 2019. С 181-182
8. Бажинов О.В., Бажинова Т.О., Кравцов М.М. Основи ефективного використання екологічно-чистих автомобілів: монографія. Х.: ФОП Панов А.М., 2018. – 200 с. ISBN 978-617-7722-30-3
9. Бажинов О.В. Метод визначення ефективної роботи силової установки гібридного автомобіля» / Бажинов О.В., Заверуха Р.Р., Бажинова Т.О. // Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». 2021 №21 С. 180-187

Секція || МЕХАТРОНІКА ТЕХНІЧНИХ
СИСТЕМ

УДК 674.472.6+547.96+621.431

**АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА МЕХАНІЗМУ
УТВОРЕННЯ ФІБРОІНОВИХ НІТЕЙ ПАВУТИННЯ З ПОЗИЦІЙ
БІОМІМЕТИКИ ЯК ШЛЯХ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИГОТОВЛЕННЯ АРАМІДНИХ ВОЛОКОН КАБЕЛЬ-ТРОСІВ ТА
ДИНАМІЧНИХ СТРОП ДЛЯ БУКСУВАННЯ І ВИТЯГУВАННЯ
КОЛІСНИХ ТА ГУСЕНИЧНИХ МАШИН**

Лисенко В.О.

*(Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
“Харківський політехнічний інститут”)*

Кірієнко М.М., к.т.н., доцент, Птахіна І.І.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Евакуація колісних та гусеничних машин (КГМ) є досить складною технічною задачею, вирішення якої часто ускладнюється використанням буксирних тросів з недостатніми міцностними властивостями.

З цього приводу авторами пропонуються до розгляду результати досліджень, присвячених створенню перспективних технологій отримання хімічних волокон кабель-тросів для витягування і буксирування КГМ.

На сучасному етапі розвитку новітніх технологій виробництва буксирних тросів та динамічних строп у якості основи для виготовлення останніх пропонується розглянути кевлар.

Кевлар належить до зовсім нової відокремленої категорії органічних волокон, що відрізняється від звичних нейлону і поліефірів. Для волокон цієї категорії затвердили позначення “арамід”. Кевлар має найвищу міцність при розтягуванні і модуль пружності, якщо розглядати відношення цих показників до їх щільності.

Крім видатних механічних волокон кевлару мають ряд інших позитивних властивостей. Їх вогне- та теплостійкість вище, ніж у більшості органічних матеріалів; волокна кевлару не плавляться, розпад починається при температурі вище 420°C. Вони не втрачають міцність у вологому стані і мають дуже низьку усадку і коефіцієнт термічного розширення. Арамідні волокна зберігають експлуатаційні властивості при температурах від криогенних до 160°C.

Кевлар є стійким по відношенню до більшості звичайних органічних розчинників, горючих і мастильних матеріалів. При дії дуже сильних кислот і лугів його міцність знижується, однак він має велику стійкість по відношенню до корозійних факторів, як солоня вода.

Використання кевларових волокон при виготовленні кабель-тросів та динамічних строп для буксування і витягування КГМ надасть безумовний вигоду у їх експлуатаційних та міцнісних характеристиках. Наприклад, вага

троса, виготовленого із арамідного волокна, за оцінками фахівців, у 5-6 разів менша за вагу сталюого, що принципово важливо для дій екіпажу машини.

Однак, для арамідного волокна найбільш агресивними речовинами є ті, що знаходяться в забрудненому повітрі. З цього випливає, що активний ультрафіолет та атмосферні опади чинитимуть негативний вплив на експлуатаційні характеристики кабель-тросів.

Для нівелювання такого впливу технологія виготовлення кабель-тросів потребує удосконалення у розрізі набуття певних властивостей хімічних волокон або додаткової обробки волокон, отриманих за існуючими технологіями.

З цією метою авторами проведено аналіз фізико-хімічних особливостей та механізму утворення фіброїнових ниток павутиння. До основних відмінностей у процесі їх формування можна віднести ферментативний біосинтез по матриці блок сополіпептіда із заданою послідовністю амінокислотних залишків; формування фіброїнових ниток відбувається з високою швидкістю шляхом кристалізації, орієнтованої в аксіальному механічному полі; процес синтезу поліпептиду і формування ниток можна вважати ізотермічним.

Так, аналіз фізико-хімічних особливостей та механізму утворення фіброїнових ниток павутиння з позицій біоміметики відкриває шлях до удосконалення технології арамідних волокон, перспективних для виготовленні кабель-тросів та динамічних строп для буксування і витягування колісних та гусеничних машин. Передбачається перспективним виготовлення регулярних полімерів або блок-сополімерів, з яких можна буде отримувати орієнтовані матеріали з використанням принципу регулювання структури і властивостей на стадії матричного синтезу. В якості критерія оптимізації пропонується обрати максимум функції розривної потужності волокон від їх подовження.

Список літератури:

1. Klare H. Geschichte der Chemiefaserforschung. Berlin. Akademie-Ferlag. 1985. 423 p.
2. Фройде М. Животные строят. Пер. с немецк. Под ред. А. А. Захарова. М: Мир. 1986. 216 с. Freude M. Tiere Bauen. Leipzig: Urania – Verlag. 1982.
3. Bhushan B. (2009). Biomimetics: lessons from nature—an overview. *Philos. Trans Roy Soc. A Math Phys. Eng. Sci.*, 367(1893), pp. 1445–1486.
4. Nan Chang et al. *J. of Appl. Polym. Sci.* 2002. V. 86. P. 1817-1821.
5. Перепелкин, К. Е. Физико-химические особенности формирования природных фиброиновых нитей. Возможности применения принципов биомиметики в перспективных технологиях получения химических волокон / К.Е. Перепелкин // Изв. ВУЗов.Химия и химическая технология, 2007.— том 50, вып. 11. – с.3-13.
6. Костюк, С. О. О структуре натурального шелка. /С. О Костюк //В сб. - «Вопросы физико-химии и технологии натурального шелка». – Ташкент: ТПИ, 1978. – С.23-40.
7. БМП-2. Боевая машина пехоты БМП-2. ТО и ИЭ. Часть 2. – М.: Воениздат, 1986. – 325с.

УДК 631.361:631.53.01

ГРАВІТАЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТЕР ЗІ СТУПІНЧАСТИМ НАПРЯМНИМ ЖОЛОБОМ

Іванов О.М., доцент, Сімонов К.В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

(Полтавська державна аграрна академія)

Зерно злакових культур – є ключовим продуктом, що не тільки забезпечує продовольчу безпеку країни, але й визначає суттєву частку вітчизняного продовольчого експорту. Для виконання окреслених функцій якість зерна повинна відповідати за цілим переліком показників чинним державним стандартам та вимогам якості країн імпортерів. При цьому ключову роль відіграє технологія зберігання зернової маси.

Класичним підходом у технології зберігання зернової маси є використання бункерного типу зберігання, що передбачає використання металевих силосів великої ємності. Але їхнє практичне застосування стикається з проблемою фізичного травмування зерна з утворенням суттєвої частки малопродатної сировини. Причиною цьому є неконтрольований рух зерна всередині силосу від завантажувального патрубку до нижньої частини конструкції, де, стикаючись з жорсткими елементами конструкції (днище, бічні поверхні, розпирний каркас), зерно отримує значні ударні навантаження з виникненням критичних деформацій та послідуєчим руйнуванням [1-2].

Для зменшення або максимального нівелювання представленої постає актуальна задача розробки та дослідження засобів транспортування зерна, принцип дії яких передбачає використання гравітаційної сили Землі при умові дотримання контрольованості та безпечності заповнення об'єму силосу без травмування зерна.

До таких засобів можна віднести гравітаційні транспортери з ступінчастими напрямними жолобами [3], що мають розрізнені ділянки по прискоренню та гальмуванню потоку зерна.

Лабораторний зразок такого транспортера було розроблено в Полтавській державній аграрній академії, спрощена схема якого представлена на рисунку 1.

Натурним дослідженнями даної установки передбачалось визначити часову тривалість переміщення зерна по різних ділянках в залежності від кутів (α , β) їх нахилу до горизонту.

Дослідження проводились з зерном різних культурних рослин, а саме: пшениці, кукурудзи, соняшника.

Дослідження проводились за умови сталості величини подачі зерна з досягненням ламінарності руху зерна, недопущення бічного сходу зерна з ділянок та однаковості довжини різнопланових спускних ділянок.

За результатами експериментів та проведеного їхнього регресійного аналізу було сформовано апроксимовані рівняння часу від кута нахилу α розгінної ділянки:

для зерна пшениці

$$t_n = - 0,291 \cdot \alpha + 16,33; \quad (1)$$

для зерна кукурудзи

$$t_k = - 0,265 \cdot \alpha + 14,87; \quad (2)$$

для зерна соняшнику

$$t_c = - 0,308 \cdot \alpha + 18,40. \quad (3)$$

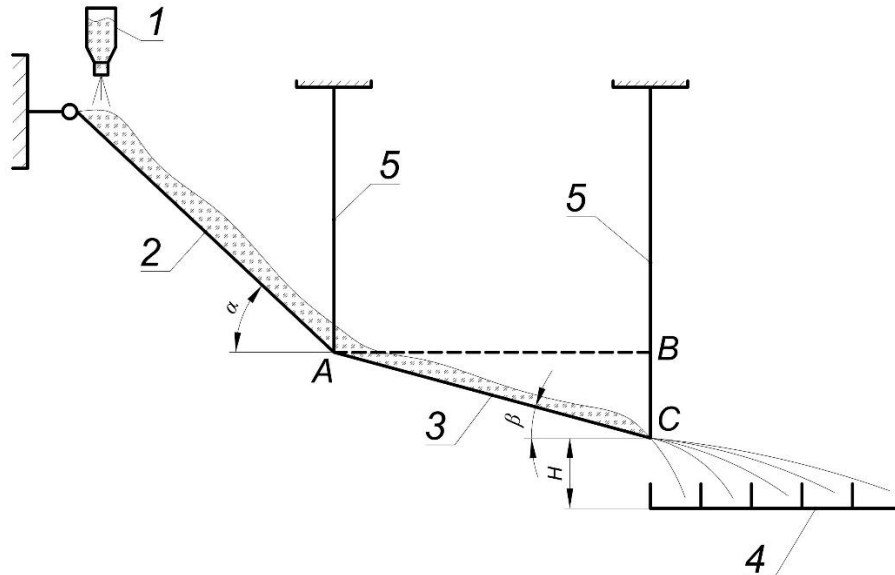


Рисунок 1 – Гравітаційна установка з розгінною (2) і гальмівною ділянкою (3).

Також у ході проведення досліджень було виявлено, що для нормальної роботи гравітаційної установки зі змінними кутами нахилу спускних ділянок необхідно, щоб кути нахилу розгінної і гальмівної ділянки були більші від кутів природного відкосу певного зернового матеріалу. При цьому слід, щоб кут нахилу розгінної ділянки був набагато більшим від кута природного відкосу зернового матеріалу. Тоді як, кут нахилу гальмівного лотка повинен бути в 1,22 рази більшим від кута природного відкосу зерна. Зменшення кута нахилу гальмівної ділянки приводить до інтенсивного гальмування зернового потоку, внаслідок чого різко починає збільшуватися об'єм зерна в лотках. Збільшення зерна в лотках приводить до пересипання зерна через краї лотків.

Список літератури:

1. Арндаренко В.М., Самойленко Т.В. Математичне моделювання процесу завантаження силосів зерном. Вісник ПДАА. №2, 2018. С.158– 161.
2. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Воронеж, 2003. – 331с.
3. Арндаренко В.М., Самойленко Т.В. Способи завантаження силосів зерновим матеріалом. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава, 2020. С. 52 – 54.

УДК 631.3.631

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ГЛИБИНИ ОБРОБКИ ҐРУНТУ

Камков Д.В., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Під час посівного сезону перед власниками сільськогосподарських підприємств гостро встає питання з контролю робіт, пов'язаних з обробкою ґрунту. Часто виникає така ситуація, коли оператор сільгосптехніки, здавалося б, якісно виконав роботу: оранка була здійснена на потрібній глибині, посів проведений на точно заданому рівні, палива витратилася мало ще і заданий обсяг роботи виконаний досить швидко [1–4].

Потім настає час для наступного етапу обробки ґрунту, ось тут-то і виявляється, що попередні роботи були виконані з порушенням технології, а це значить, що урожай в цьому сезоні вже буде нижче звичайного (рис. 1.1). Отже, несприятливо позначається на фінансовому стані підприємства – грошові кошти були витрачені, а прибутку немає. Але якби вчасно було проведено контроль посівних робіт, то такої проблеми не виникало.



Рисунок 1 – Загальний вигляд орного МТА з встановленим датчиком Ескорт ДГВ-200

Завдання – автоматизувати контроль глибини посіву і обробки ґрунту.

Перед інтегратором стояло завдання знайти таке рішення, яке дозволить системі моніторингу транспорту (СМТ) віддалено вести онлайн контроль якості робіт з обробки ґрунту і глибині оранки, культивування, глибині посіву. Також своєчасно виявляти ділянки, оброблені з порушеннями технології і вживати необхідних дій по їх усуненню, що в подальшому допоможе уникнути зайвої витрати насіння, добрив, паливно-мастильних матеріалів, витрат на переробки персоналу і, тим самим, заощадити витрати.

Одним з важливих чинників для отримання хорошого врожаю є якісне виконання робіт з обробки ґрунту. Наприклад, дотримання глибини посіву, так

як різні сільськогосподарські культури, в залежності від біологічних особливостей, вимагають різну глибину посіву насіння.

Не останню роль відіграє і культивация ґрунту: її подрібнення, розпушування і часткове перемішування, а також повне знищення бур'янів і вирівнювання поверхні. Також важливим є розпорошення рідких азотних добрив.

Для виконання поставлених завдань, інтегратором було прийнято рішення оснастити МТА додатковим датчиком наближення Ескорт ДГВ-200, який за допомогою ультразвукового сигналу дозволяє визначити точну відстань до об'єкта і, тим самим, контролювати глибину для рівномірного посіву насіння (чим нижче платформа посівного комплексу, тим нижче глибина посіву), розподілу добрив (рис. 2).



Рисунок 2 – Датчик Ескорт ДГВ-200

На праву і ліву секцію причіпного агрегату кріпляться 2 ультразвукових датчика відстані. Датчики настроюються на завмер потрібних меж заглиблення агрегату, в залежності від вимог технологій обробки. Сигнальний кабель від датчиків, через додаткову тракторну розетку, підключається до бортового контролера, який встановлений на СГМ.

Список літератури:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Система збору та обробки даних для контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату. *Механізація сільськогосподарського виробництва. Вісник ХНТУСГ*. Х.: ХНТУСГ, 2012. Вип. 124. Т. 2. С. 89–95.
3. Антощенко Р. В., Тищенко Л. Н., Андреев Ю. М. К построению уравнений динамики многоэлементного машинно-тракторного агрегата. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2015. № 3 (79). С. 69–79.
4. Антощенко Р. К исследованию нелинейной математической модели движения многоэлементных мобильных машин. *MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture: Polish Academy of sciences*. Lublin – Rzeslow, 2014. Vol. 16. № 7. P. 77–83.

УДК 631.3.631

МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ СИНХРОННОГО ВОДИННЯ

Кісь О.В., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

При розробці сучасних сільгоспмашин особлива увага приділяється питанням підвищення ефективності потенціалу потужності, закладеної в двигунах. Практичний досвід показує, що подальше збільшення одиничної потужності є нераціональним, оскільки при цьому підвищення продуктивності пов'язане з різким зростанням негативних наслідків: неефективним завантаженням потужності, витратною логістикою технологічного процесу, переуцільненням ґрунту та іншими факторами. Тому висувається наступна теза: краще мати два трактора потужністю в N к.с., ніж один трактор потужністю в $2N$ к.с. при наявності автоматизованих систем синхронного управління обома машинами. Завдяки цьому зростає продуктивність праці, два невеликих по потужності трактора можна використовувати більш гнучко; навантаження на ґрунт від них менше, Фірма Case IH (США) розробила систему V2V–Vehicle to Vehicle («тягач до тягача»), яка автоматично синхронізує роботу двох машин, як це показано на рис. 1.



Рисунок 1 – Синхронізація роботи машин за допомогою системи V2V

Комбайнер управляє рухом комбайна, який контролює рух трактора в агрегаті з причепом під час вивантаження зернового бункера з використанням мереж зв'язку Wi-Fi або ZigBee. Систему можна використовувати для проведення різних польових робіт, зокрема для прибирання врожаю. Система передбачає наявність двох екіпажів, що працюють синхронно.

Список літератури:

1. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с.
2. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ. «Міськдрук», 2017. 244 с.
3. Антощенко Р. К исследованию нелинейной математической модели движения многоэлементных мобильных машин. MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture: Polish Academy of sciences. Lublin – Rzeslow, 2014. Vol. 16. № 7. P. 77–83.

УДК 631.3.631

МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ ВОДІННЯ ПО УХИЛАМ

Назаров К., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

До недавнього часу при використанні систем автоматичного водіння машин за допомогою супутникової навігації, розроблених фірмою John Deere, датчик прийому сигналу зі супутника StarFire iTC встановлювався тільки на тракторі, що забезпечувало, відповідно, точну траєкторію руху трактора. Однак при цьому причіпне обладнання на складних похилих ділянках, на місцевості складного ландшафту могло не цілком точно повторювати курс трактора.

Усунути цей недолік дозволило нове інтелектуальне рішення фірми – система iGuide для пасивного управління причіпним обладнанням, яка забезпечує більшу точність (до 2 см) за умови, що другий приймач StarFire iTC встановлений на самому знарядді виробництва. Завдяки цьому другому приймачу трактор може автоматично контролювати рух агрегату під час роботи на похилій нерівній місцині та втримувати причіпне обладнання таким чином, щоб воно працювало строго по рівній лінії, запобігаючи появі зазорів або перекриття.

Існуючі системи коригування переміщень по ухилам можуть забезпечувати не тільки пасивне, а й активне управління причіпним обладнанням. Якщо при пасивному управлінні корекції засновані на компенсації відхилень знаряддя від наміченого шляху за рахунок керування трактором, то при активному управлінні вони здійснюються за допомогою приладів управління, встановлених на знарядді (рис. 1) [1].



Рисунок 1 – Активне управління сівалкою на бічному схилі

Результатом активного управління є суміщений рух і трактора, і знаряддя за бажаним шляхом, тоді як при пасивному управлінні за бажаним шляхом рухається тільки знаряддя, в той час як трактор рухається по лінії, яка злегка зміщена.

Список літератури:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ. «Міськдрук», 2017. 244 с.

УДК 631.3.631

МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ СЕКЦІЙНО-КОНТРОЛЬОВАНОГО ВОДІННЯ

Онопко Д.С., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Робоча ширина захвату сучасного сільськогосподарського обладнання і нерегулярні обриси поля призводять до таких ситуацій, коли уникнути перекриття неможливо. Однак якщо перекриття не можна запобігти, то повторні посіви, внесення добрив і зрошення однієї тієї ж ділянки не повинні мати місця, оскільки це призводить до розтрати насіння та хімікатів і зменшує урожай. Ці недоліки усуваються при секційному контролі руху сільськогосподарського обладнання.

Основа сучасного секційного контролю полягає в тому, що всі межі поля, попередньо оброблені ділянки, необроблені області і вкриті травою водні шляхи в межах поля реєструються з прив'язкою до місцевості. Це є необхідною умовою роботи всіх технічних засобів АСУ ТП, що взаємодіють з GPS. Ділянки поля співвідносяться з тими чи іншими оди-нічними модулями відповідного обладнання, наприклад, з модулями сівалки, соплами на консолях розпилювачів, вихідними від-отворами пневматичних розкидачів – або ж з різними модулями, згрупованими разом. Кожна ділянка забезпечена контрольним приладом, який може включатися або вимикатися центральним контролером, що має дані поля і пов'язаний з GPS-приймачем. При належному використанні ця автоматична техніка забезпечує точність на нерівному полі, як показано на рис. 1.

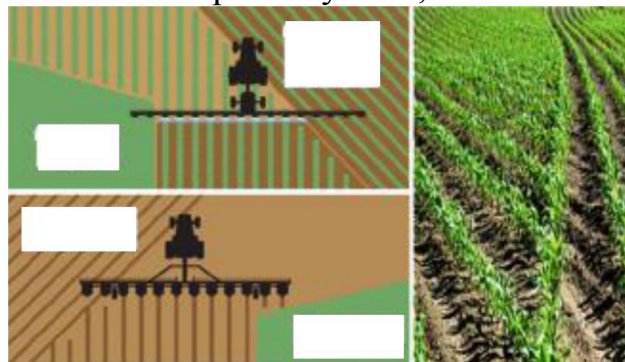


Рисунок 1 – Схеми секційного контролю для посіву та зрошення на нерівному полі і результат з кукурудзою

Список літератури:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ. «Міськдрук», 2017. 244 с.
2. Антощенко Р.В. Вимірювальна система динамічних та тягово-енергетичних показників функціонування мобільних машин // *Інженерія природокористування*. Харків: ХНТУСГ, 2014. Вип. 2 (2). – С. 15-19.

УДК 631.3.631

СЕНСОРНІ СИСТЕМИ В ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Козлов О.С., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для проведення робіт по точному землеробству у виробника сільгосппродукції повинна бути інформація про просторове варіюванні різних показників ґрунтів, які можуть лімітувати врожайність на конкретних ділянках поля. Неможливість оперативного отримання такої інформації шляхом відбору ґрунтових зразків і їх лабораторного аналізу до недавнього часу була одним з головних перешкод для розвитку точного землеробства.

Останніми роками для отримання шарів з високою щільністю розташування даних по ґрунтовим показникам використовуються технології як наземного, так і дистанційного зондування. При дистанційному зондуванні сенсори розташовуються на повітреплатформних платформах або космічних супутниках. Наземне зондування вимагає розміщення сенсорів поблизу або навіть в контакті з дослідженим ґрунтом. Це дозволяє вимірювати ґрунтові характеристики *in situ* для конкретних ділянок на поверхні ґрунту або глибше. Подібним чином можна отримувати інформацію про стан конкретних рослин шляхом їх зондування на рівні рослинного покриву або окремих листів.

Наземні сенсори, як ґрунтові, так і рослинні, можуть працювати в стаціонарних та рухомих умовах. При роботі в стаціонарних умовах сенсори використовують для проведення вимірювань в одній заданій точці поля. Більш ефективно проводити вимірювання в різних точках поля шляхом переміщення сенсорів в ландшафті, так як при цьому можна створювати тематичні карти полів з високою роздільною здатністю.

Ґрунтові сенсори в залежності від методів вимірювань, що лежать в основі їх роботи, поділяються на такі типи: електричні і електромагнітні сенсори – вимірюють питому електропровідність або електроємність, що залежать від складу ґрунту; оптичні і радіометричні сенсори – використовують електромагнітні хвилі для визначення рівня енергії, що поглинається, або випромінюється ґрунтовими частинками; механічні сенсори – вимірюють сили впливу інструменту на ґрунт; акустичні сенсори – вимірюють звук, вироблений інструментом при взаємодії з ґрунтом; пневматичні сенсори – оцінюють здатність повітря проникати в ґрунт; електрохімічні сенсори.

Список літератури:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ. «Міськдрук», 2017. 244 с.
2. Антощенко Р.В. Вимірювальна система динамічних та тягово-енергетичних показників функціонування мобільних машин / Р.В. Антощенко // Інженерія природокористування. Харків: ХНТУСГ, 2014. Вип. 2 (2). С. 15-19.

УДК 631.3.631

ОСНОВНІ ОБ'ЄКТИ СЕНСОРНОГО КОНТРОЛЮ В ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Козлов О.С., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., проф.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Згідно з концепцією сенсорного землеробства сільгосптехніка оснащується системами управління, які діють на основі врахування даних сенсорних систем. Фактично сенсорне землеробство є складовою частиною точного землеробства, в якому системи управління діють на основі врахування даних сенсорних систем, які прив'язуються до місцевості завдяки використанню навігаційних супутникових систем.

В точному землеробстві основними об'єктами сенсорного контролю є неоднорідності на полях, до яких відносяться багато властивостей ґрунту і сільгоспкультур, які можуть варіюватися на різних полях або на різних ділянках одного і того ж поля, зокрема, такі як: нерівності поверхні ґрунту; текстура (вміст піску, мулу, суглинку і глини) і рН верхнього шару ґрунту і підґрунтового шару; вміст у ґрунті води, органічних речовин, різних мінералів; щільність і морфологія сільськогосподарських культур; вміст у цих культурах води і різних мінералів; засміченість посівів різними бур'янами та шкідниками.

Для інтелектуальної обробки багатовимірних масивів інформації про об'єкти продукційного процесу в рослинництві необхідно застосовувати спеціалізовані програмно-апаратні засоби.

Розроблено блок контролю стану рослин за такими основними параметрами продукційного процесу: температура ґрунту, вологість ґрунту, температура повітря, вологість повітря і освітленість. Крім того, в блоці передбачена можливість контролю сокоруху, концентрації CO₂, крапельної вологи на листі і росту плодів.

Стандартний комплект сенсорів для оцінки параметрів життєдіяльності рослин, встановлений в даному блоці, включає: датчик температури ґрунту; датчик температури навколишнього повітря; датчик вологості ґрунту аналогового типу; датчик освітленості; дисплей, вбудований в герметичний корпус блоку.

Список літератури:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ. «Міськдрук», 2017. 244 с.
2. Антощенко Р.В. Вимірювальна система динамічних та тягово-енергетичних показників функціонування мобільних машин / Р.В. Антощенко // Інженерія природокористування – Харків: ХНТУСГ, 2014. Вип. 2 (2). С. 15-19.

УДК 631.921

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ІНСТРУМЕНТОМ ІЗ ПНТМ

Карпов Д.В., студ., Коломієць В.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Успішне виробництво інструментів із полікристалічних надтвердих матеріалів (ПНТМ) на основі нітриду бору із структурою алмазу, які мають високу твердість, значно розширює галузі точіння важкооброблюваних матеріалів.

Установлені ріжучі властивості інструментів на основі кубічного нітриду бору: висока твердість і підвищена червоностійкість, що дає можливість їх застосування при обробці загартованих сталей, жароміцних важкооброблюваних сталей і високоміцних чавунів. При обробці цих матеріалів різці із ельбору-Р мають високу стійкість на підвищених режимах різання ($V = 1,5 \dots 2,5$ м/с; $S = 0,04 \dots 0,1$ мм/об; $t = 0,1 \dots 0,3$ мм) і забезпечують при цьому отримання шорсткості в межах по $Ra = 0,16 \dots 0,4$ мкм. При обробці загартованих сталей різцями із ельбору-Р спостерігаються малі фізико-механічні характеристики процесу: малі коефіцієнти тертя і усадки стружки, сили і температури різання значно менші чим при точінні різцями із твердих сплавів.

Застосування ріжучих інструментів із полікристалічних синтетичних алмазів «баллас» (АСБ) і «карбонадо» (АСПК) раціональне при обробці кольорових металів і їх сплавів, кераміки, склопластиків і других труднооброблюваних матеріалів. Установлені також і фізичні властивості АСБ і АСПК це: малі коефіцієнти тертя і усадки стружки, малі величини сил і температур різання в зоні контакту.

На основі проведених досліджень установлені науково обгрунтовані області ефективного застосування полікристалів алмазу. Швидкість різання різцями із АСБ і АСПК знаходиться в межах $V_{\text{опт}} = 13 \dots 15$ м/с при оптимальній шорсткості обробленої поверхні в межах по $Ra = 0,1 \dots 0,2$ мкм. Малі температури в зоні різання забезпечують отримання високої якості фізичного стану обробленого приповерхневого шару без структурних змін і дефектів, які спостерігаються при обробці в процесі шліфування.

Список літератури:

1. Коломієць В.В. Новые инструментальные материалы и области их применения /Учебное пособие. Киев: УМКВО. 1990. 64 с.

УДК 621.923

ВПЛИВ УМОВ ТОЧІННЯ ВІДНОВЛЕНИХ НАПЛАВЛЕННЯМ ДЕТАЛЕЙ НА ВІДНОШЕННЯ РАДІУСА ЗАКРУГЛЕННЯ ВЕРШИН МІКРОНЕРІВНОСТЕЙ ДО ЇХ ВИСОТИ

Тактаров Я.М., студ., Рідний Р.В., к.т.н., доц.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Відомо, що скорочення до мінімуму зносу в період прироблення і максимальне збільшення тривалості зносу, що встановився, забезпечує збільшення терміну служби деталей машин, схильних до зношування. Встановлено, що передусім результати прироблення впливають на розвиток зносу в періоді, що встановився, і на час настання аварійного зносу. Динаміка процесу прироблення, за інших рівних умов, визначається якістю поверхневого шару параметри якого забезпечуються в процесі механічної обробки. Таким чином підвищення зносостійкості деталей машин, у тому числі і деталей сільськогосподарських машин, відновлених наплавленням, шляхом максимальних скорочень періоду прироблення поверхні можливо за рахунок технологічного забезпечення оптимальних параметрів мікрогеометрії поверхневого шару.

Дослідження цих параметрів проводилися на поверхнях штоків гідроциліндрів, відновлених наплавленням, яке виконувалася наплавочним дротом Нп-30ХГСА в середовищі CO₂. Чистове точіння відбувалося різцями з круглими пластинами типу кіборіт $d = 7\text{мм}$ і кутами різання $\gamma = -10^\circ$, $\alpha = 10^\circ$. Досліджувалися вплив швидкості різання, подачі та зношування різця по задній поверхні на параметр відношення радіуса закруглення вершин мікронерівностей до їх висоти. Профілограми із параметрами мікрогеометрії записувалися на профілографі-профілометрі «Talysurf-4» [3].

Оптимізація параметру відношення радіуса закруглення вершин мікронерівностей до їх висоти проводилися з використанням планування експерименту.

Встановлено, що точіння круглими пластинами з кіборіту відновлених наплавленням деталей забезпечує значення нестандартного параметра шорсткості поверхні, сумірні зі значеннями цього параметра при звичайному точінні - в межах 20...50. І хоча виявлений вплив умов точіння на величину, ступінь цього впливу несуттєва, а отримуване зростання цього параметра не забезпечує його значень, що гарантують відсутність схоплювання поверхонь, що труться.

Список літератури:

1. Рідний Р.В. Влияние параметров процесса точения киборитом на нестандартные характеристики микрогеометрии поверхностного слоя наплавленного проволокой Нп-30ХГСА. // ХДТУСГ. Вип. 14. Харків, 2003. С. 286-290.

УДК 636.2:631.3

НАКОПИЧУВАЧ-ПЕРЕВАНТАЖУВАЧ

Строгий А.О., студ., Никифоров А.О., ст. викл.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Широкі перспективи для вдосконалення прийомів землеробства відкривають такі напрямки, як застосування для переміщення обмолоченого зерна від комбайна до транспортних засобів, виключаючи при цьому пересування великовантажних автотранспортних засобів по полю і тим самим, не травмує поверхневий шар ґрунту, зменшуючи час простою комбайна в очікуванні транспортного засобу і зменшуючи кількість останніх, спеціалізованих машин, таких як накопичувач-перевантажувач [1].

В результаті аналізу існуючих накопичувачів-перевантажувачів встановлено, що всі вони використовуються дуже короткий період часу, що знижує термін їх окупності. Для усунення цього недоліку нами пропонується накопичувач-перевантажувач зі змінними кузовами. Конструкція даної машини передбачає установку бункера-накопичувача для зернових культур (зернові та зернобобові, кукурудза і т.д.), коренеплодів цукрових буряків, кузова для грубих стеблових кормів і т.д.

Накопичувач-перевантажувач призначений для збору зерна, і транспортування по полю і дорогах загального користування.

Основні вузли накопичувача-перевантажувача: рама, кузов, підвіска, колеса, гальмівна система, опора рами, вивантажний шнековий транспортер, поздовжній шнековий транспортер. Бункер-накопичувач встановлений на шести кронштейнах рами, замикаються за допомогою спеціальних фіксаторів. Бункер складається з підстави з привареними до неї переднім, бічними і заднім бортами. У передній частині бункера розміщений шнековий вивантажний транспортер. Днище бункера складається з поздовжніх шнекових транспортерів. Привід вивантажувального шнека і поздовжніх шнекових транспортерів здійснюється від гідравлічного мотора [2].

Використання такої машини дозволить істотно скоротити число проходів ходових систем по одному і тому ж місцю поля, підвищити продуктивність комбайнів, знизити енергетичні витрати і матеріаломісткість процесу.

Список літератури:

1. Сидорчук О.В., Сидорчук Л.Л., Днесь В.І. Системні засади управління транспортними роботами у проектах збирання сільськогосподарських культур. / *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*, 2010, №18, С. 395-400.

2. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод / В.А. Дідур, О.Д.Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчаню. Запоріжжя: Прем'єр, 2005. 464 с.

УДК 631.362.333

ВИКОРИСТАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СКАЛЬПЕРАТОРІВ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ТВАРИННИЦТВА

Шматок В.О., студ., Богданович С.А., к.т.н., ст. викл.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

За останні роки використання концентрованих кормів в годуванні худоби, у порівнянні з іншими видами кормів, значно збільшилось. Проблема забезпечення тваринництва повноцінними кормами вирішується двома основними напрямками:

- збільшенням виготовлення комбикормів для великих спеціалізованих тваринницьких комплексів і птахофабрик на комбикормових заводах;
- організацією виготовлення комбикормів на міжгосподарських підприємствах з використанням для цього зерна господарств і білково-вітамінних домішок і мінеральних компонентів промислового виробництва.

Як показує багаторічний досвід обробки зернових культур, зернова суміш, що надходить на підприємства по виготовленню комбикормів, як правило, не відповідає кондиційним вимогам, що ставляться до його чистоти й вологості, і вимагає значної доробки. Важливою технологічною операцією, що забезпечує збереженість свіжозібраної зернової суміші, є його попередня обробка. У результаті її проведення вологість оброблюваного матеріалу знижується на 1–3%.

Сепаратори з горизонтальними циліндричними решетами мають ряд переваг перед сепараторами з плоскими коливальними або циліндричними вертикальними решетами. Такі сепаратори простіші, надійніші, мають можливість очищення отворів решіт за допомогою простих і надійних пристроїв.

В таких сепараторах зернова суміш, що підлягає очищенню, подається всередину решета, що обертається, рухається від входу до виходу під дією підпору або невеликого нахилу осі решета. При рухові по решітній поверхні проходова фракція суміші просіюється через його отвори. Сходова фракція переміщується до кінця решета і видаляється.

Використання сепараторів такого типу дає можливість підвищення продуктивності процесу очищення зернової суміші на лініях по виготовленню комбикормів без погіршення якості вихідного матеріалу.

Список літератури:

1. Тищенко Л. Н. К исследованию факторов, влияющих на технологический процесс барабанного зернового скальператора / Л.Н.Тищенко, А.В.Миняйло, С.А.Богданович // *Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка*. Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2012. Вип.131. С.5-11.

УДК 636.2:631.3

ПЕРЕНОСНИЙ МАНІПУЛЯТОР ДЛЯ ДОЇННЯ КОРІВ З АДАПТИВНИМ ДОЇЛЬНИМ АПАРАТОМ

Болотов І.О., студ., Никифоров А.О., ст. викл.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Найважливішим напрямом у вдосконаленні процесу доїння є пристосування доїльної машини до мінливих індивідуальних параметрів тварин, іншими словами наявність зворотного зв'язку між біологічним об'єктом і машиною. Основна характеристика тварини - це інтенсивність молоковіддачі, тому доїльний апарат повинен реагувати, передусім, на зміну цього показника. Такий адаптивний маніпулятор доїння корів повинен забезпечувати: автоматичний контроль за інтенсивністю виведення молока з вим'я; автоматизація режиму функціонування доїльного апарату з урахуванням фізіологічних особливостей тварин; стабілізація вакууму в доїльних установках і; автоматизацію виконання машинного додоювання, відключення доїльного апарату, зняття його з сосків вим'я і виведення з-під корови.

Для виявлення найбільш перспективних облаштувань доїння корів [1], був проведений аналіз доїльних апаратів з керованим режимом доїння їх систематизація і класифікація. Слід зазначити, що відомі конструкції відрізняються різноманітністю способів впливу на соски. Аналіз існуючих конструкцій дозволяє вказати, що найбільш перспективним може бути доїльний апарат з пристроєм, що забезпечує: машинний додій по кожній долі вим'я корів окремо; зниження вакууму до порогового значення (достатнього для утримання на соску) в доїльній склянці на видоєному соску; зняття доїльних склянок з вим'я тварини при зниженні інтенсивності потоку молока нижче 50 мл/мін в останньому соску.

Однією з найбільш важливих умов які передбачають працездатність переносного маніпулятора для доїння корів являється підтримка номінального тиску вакуумметра в підсосковій камері доїльного апарату при інтенсивній молоковіддачі і зниження значення тиску вакуумметра до порогового (мінімального тиску вакуумметра необхідного для утримання доїльного апарату на вим'я корови) при зниженні молоковіддачі по кожній долі вим'я окремо. На виконання цієї умови впливає конструктивно-режимні параметри регулюючої трубки, значення тиску вакуумметра в підсосковій і міжстінній камерах доїльної склянки, а також діаметр впускного отвору пневмоклапанів на сосковій гумі і в камері управління регулятора.

Список літератури:

1. Палій А. П. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві: наук. – навч. посіб. / А. П. Палій, О. А. Науменко. – Харків : «Міськдрук», 2015. – С. 177-179.

УДК 006.89

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІБРАЦІЙНИХ НАСІННЕОЧИСНИХ МАШИН

Лук'яненко В.М., к.т.н., доц., Віліченко Н.В., студ.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Практика агропромислового виробництва показала, що традиційні способи і засоби обробки насіння в ряді випадків не забезпечують належної якості посівного матеріалу, особливо при наявності в ньому важковідокремлюваного насіння бур'янів. Багаторазові пропуски насіння через робочі органи насіннеочисних машин, що практикуються в господарствах, призводять до значних втрат насіння у відходи, збільшення травмованості і, як наслідок, до зниження їх якості.

Дослідженнями П.М. Заїки, Г.Є. Мазнева, В.В. Бакума, О.В. Богомоллова, В.А. Гудима, Л.Г. Жмая, В.М. Лук'яненка та інших авторів встановлено, що багато важкороздільних насінневих матеріалів сільськогосподарських культур ефективно розділяються на неперфорованих фрикційних поверхнях вібраційних насіннеочисних машин [1 – 7]. Процес сепарація насінневих матеріалів на цих поверхнях обумовлений різницею в траєкторіях і швидкостях руху їх компонентів, що відрізняються фрикційними, пружними властивостями і формою.

Фрикційні неперфоровані віброуючі поверхні мають дуже високу роздільну здатність і використовуються на завершальній стадії підготовки насінневого матеріалу, як правило, дрібнонасінневих культур.

Однією з причин, яка стримує впровадження вібраційних насіннеочисних машин в сільськогосподарське виробництво є їх недостатня продуктивність.

Основний метод підвищення продуктивності таких машин є збільшення кількості сепаруючих площин.

Другим методом збільшення продуктивності вібраційних насіннеочисних машин є інтенсифікація самого технологічного процесу поділу.

Сучасні зразки віброфрикційних насіннеочисних машин можуть забезпечувати два режими руху насіння по робочим площинам: безвідривний, коли насіння має хоча б одну точку контакту з площиною і відривний, при якому насіння відривається від неї і деякий час знаходиться у вільному польоті.

Цей режим руху насіння відрізняється більшою інтенсивністю процесу поділу і найбільш прийнятний.

Однак існує ще більш інтенсивний ударний режим руху. При цьому режимі насіння не тільки відривається від площини, а й при здійсненні вільного польоту вдарається об нижню поверхню площини, яка над нею розташована.

Однак використання нижньої поверхні робочої площини в якості відбивної можливо при більш високій інтенсивності вібрацій, яка є недосяжною для вібромашин, привід яких складається з електродвигуна, варіатора,

клиноремінної передачі, контрпривода, муфт і віброзбудників спрямованих коливань шестеренчастого типу.

Процес вібросепарації на неперфорованих фрикційних поверхнях в даний час в основному здійснюється при прямолінійних гармонійних коливаннях робочого органу.

На підставі експериментальних досліджень встановлено, що при одній і тій же якості очищення при еліптичних коливаннях можна допустити більшу швидкість транспортування насіння, а отже, і більшу подачу. Наприклад, вихід кондиційного насіння, що дорівнює 91,5% при еліптичних і прямолінійних коливаннях можливий відповідно при значеннях подачі 5,25 та 3,5 кг / год. на кожную поверхню [8].

Виходячи з цього є необхідність розробити конструкцію вібраційної насіннеочисної машини з віброзбуджувачем, що створює еліптичні коливання робочого органу і дозволяє легко змінювати співвідношення півосей еліптичної траєкторії без порушення при цьому ідентичності коливань всіх точок робочого органу. Також, необхідною умовою є забезпечення всіх трьох режимів руху компонентів насінневих сумішей по сепаруючим площинам: безвідривно, відривного і ударного.

Для створення коливань при такій компоновці робочого органу найбільш доцільним видається використання трьохвального дебалансного віброзбудника.

Список літератури:

1. Заика П.М. Вибрационные зерноочистительные машины. – М.: Машиностроение, 1967. – 143 с.
2. Заика П.М., Мазнев Г.Е. Сепарация семян по комплексу физико-механических свойств. – М.: Колос, 1978. – 287 с.
3. Бакум В.В. Обоснование параметров технологического процесса сепарации семенных смесей на фрикционных неперфорированных колеблющихся поверхностях: Дис. канд. техн. наук. — Харьков, 1984.
4. Богомоллов А.В. Обоснование параметров технологического процесса очистки и сортирования семян конопли на вибрационной семяочистительной машине: Дис. канд. техн. наук. — Харьков, 1984, – 308 с.
5. Гудым В.А. Обоснование параметров технологического процесса очистки и сортирования семян лекарственных культур на виброфрикционных сепараторах: Дисс. канд. техн. наук. — Харьков, 1986. – 285 с.
6. Жмай Л.Г. Обоснование параметров технологического процесса очистки и сортирования семян овощных культур на вибрационной семяочистительной машине: Дисс. канд. техн. наук. – Харьков, 1990.– 406 с.
7. Лук'яненко В.М. Обоснование параметров процесса сепарации семян рапса и сурепицы на вибрационной машине: Дисс. канд. техн. наук. – Харьков, 2001. – 356 с.
8. Харук И.Д. Обоснование параметров технологического процесса очистки и сортирования семян крестоцветных масличных культур на вибрационной семеочистительной машине : Дисс. канд. техн. наук. – Харьков, 1993. – 310 с.

УДК 636.2:631.3

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КУЛЬТИВАЦІЇ

Шабаранський М.М., студ., Никифоров А.О., ст. викл.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для підготовки ґрунту під посів згідно ГОСТ 26711-89 її необхідно подрібнити на дрібні фракції, ущільнити до оптимальних значень і вирівняти її поверхню. Найскладнішим і енергоємним завданням в цьому циклі робіт є подрібнення ґрунту [1].

Одним з головних недоліків існуючих універсальних стрілочастих лап з площинними деформаторами є неякісне розпушування ґрунту, оскільки бічні грані діють на розпушуваний пласт в одному напрямку. Інтенсифікація такої дії за рахунок збільшення крутизни постановки бічних площин збільшує деформаційний процес зрушення. Проте, при цьому сильно змінюється енергетика і, головне, відбувається травмуюче руйнування біоактивних структур ґрунту до пилоподібних.

Ступінь вироблюваного лапою розпушування визначається величиною кута кришіння і шириною крила: чим менший кут і вже крило лапи, тим менше розпушування ґрунту. Ширину крила зазвичай роблять такою, що зменшується до кінця, і вона складає як мінімум 30-50 мм.

Одним з напрямів вирішення проблеми підвищення якості вироблюваного подрібнення під час передпосівної обробки є застосування додаткових елементів, що подрібнюють, отримуються при відновленні наплавленням з твердих зносостійких покриттів, що дозволяє одночасно підвищити, довговічність [2].

Застосування дугового наплавлення дозволяє відновити ресурс зношених культиваторних лап до ресурсу нових, підвищити довговічність нових культиваторних лап, а спеціальні способи нанесення зносостійких покриттів змінюють геометрію робочої поверхні культиваторної лапи і покращують характеристики робочого органу. Такий комплексний підхід в умовах, що склалися, є перспективним, ресурсозберігаючим напрямом підвищення довговічності культиваторних лап з одночасним поліпшенням їх агротехнічних і ресурсозберігаючих характеристик.

Список літератури:

1. Боженко В. О. Сільськогосподарські машини та їх використання / В. О. Боженко. К.: Аграрна освіта, 2009. 420 с.
2. Машини для обробітку ґрунту та сівби: Посібник / За ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. 2009. 288 с.

УДК 621.914

ОБРОБКА ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ РІЗЦЯМИ ІЗ ЕЛЬБОРУ-Р

Карпов Д.В., студ., Коломієць В.В., д.т.н., проф.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Установлено, що шорсткість обробленої поверхні в основному залежить від виду обробки і властивостей ріжучого інструмента, тому впровадження інструмента із надтвердого матеріалу на основі нітриду бору ельбору-Р вимагає знань механіки формоутворення мікрорельєфу обробленої поверхні. В даний період уже розроблені і впроваджені режими різання деталей із різних матеріалів різцями із ельбору-Р. В якості прикладу розглянемо результати отримані при точінні деталей із загартованих сталей 45 (HRC 55) і У10 (HRC 58...60). Шорсткість оброблених поверхонь вимірювалась профілографом профілометром моделі 201 заводу «Калібр».

Геометричні параметри різців із ельбору-Р і твердого сплаву Т15К6 були наступні: $\gamma = -10^\circ$; $\alpha = \alpha_1 = 10^\circ$; $\varphi = 45^\circ$; $\varphi_1 = 15^\circ$; $r = 0,6 \dots 1,2$ мм. Заточування різців проводилось на універсальному верстаті 3А64Д кругами із синтетичних алмазів АЧК125. АСР 100/80, Б1, 100% з подальшим доведенням різальних кромки на чавунному диску шаржуванному алмазною пастою.

Проведеними дослідженнями встановлено, що із збільшенням швидкості різання різцями із ельбору-Р від 1 до 2,5 м/с при постійній подачі $S = 0,04$ мм/об і глибині різання $t = 0,2$ мм до максимального зносу різця $h_3 = 0,6$ мм шорсткість поверхні по Ra при точінні сталі 45 змінювалась від 0,1 до 0,25 мкм, а при точінні різцями із твердого сплаву Т15К6 – від 1,2 до 1,6 мкм. Зміна величини подачі від 0,02 до 0,16 мм/об при швидкості різання $V = 2$ м/с і глибині різання 0,2 мм різцем із ельбору-Р приводе до збільшення шорсткості від 0,15 до 0,35 мкм. Збільшення глибини різання від 0,1 до 0,5 мм суттєво не впливає на шорсткість.

Таким чином найбільший вплив на шорсткість обробленої поверхні при точінні різцями із ельбору-Р оказує подача. Опитами встановлено, що із збільшенням зносу різця по задній поверхні шорсткість збільшується особливо при точінні різцями із твердого сплаву Т15К6. Дослідженнями встановлено, що збільшення твердості загартованої сталі (У10) приводе до зменшення шорсткості обробленої поверхні при цих же умовах точіння, що потрібно враховувати при розробці технологічного процесу різання різцями із ельбору-Р.

УДК 621.317

НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ

Лавриненко І.І., студ., Галич І.В., ст. викл.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Метою вимірювання є визначення значення вимірюваної величини, а саме значення конкретної величини, яка підлягає вимірюванням. Тому вимірювання починається з визначення вимірюваної величини, методу вимірювання та методики вимірювання.

Узагалі результат вимірювання є тільки апроксимацією або оцінкою значення вимірюваної величини й, отже, є повним лише в тому разі, якщо він супроводжується зазначенням невизначеності цієї оцінки.

Концепція невизначеності як кількісної характеристики є відносно новим в історії вимірювань, хоча поняття похибки та аналізування похибок давно використовують у метрологічній практиці. Наразі загально визнано, що після того як оцінено всі відомі або очікувані складники похибок та в результаті вимірювання внесено відповідні поправки, все ще залишається невизначеність стосовно правильності отриманого результату, тобто сумнів у тому, наскільки точно він відповідає значенню вимірюваної величини.

Ідеальний метод оцінювання та вираження невизначеності результату вимірювань має бути універсальним. Метод має бути застосовним до всіх видів вимірювань і до всіх видів вхідних даних, що використовують у вимірюваннях.

Величина, яку безпосередньо використовують для вираження невизначеності, має бути

– внутрішньо узгодженою, вона має безпосередньо виводитися зі складників її компонентів, а також бути не залежною від того, як ці компоненти групуються і як вони розкладаються на підкомпоненти;

– замінною, має бути можливість безпосереднього використання невизначеності, оціненої для одного результату вимірювання, як складника невизначеності іншого вимірювання, у якому використовують перший результат.

Рекомендація ІNC-1 (1980) Подання експериментальної невизначеності:

1) Невизначеність результату вимірювання зазвичай складається з кількох компонентів, які можна групувати у дві категорії відповідно до того, як оцінюють їхнє числове значення:

А – ті, які оцінюють статистичними методами,

В – ті, які оцінюють іншими засобами.

Не завжди існує проста відповідність між класифікацією в категорії А чи В і раніше використовуваною класифікацією на «випадкові» та «систематичні» невизначеності. Термін «систематична невизначеність» може бути помилковим і його треба уникати.

Будь-який детальний звіт про невизначеність має складатися з повного переліку компонентів, що вказують для кожного використовуваного методу для отримання його числового значення.

2) Компоненти категорії А характеризують розрахунковими дисперсіями s_i^2 (або розрахунковими «стандартними відхилами» s_i) та кількістю ступенів вільності ν_i . У відповідних випадках потрібно надати коваріації.

3) Компоненти категорії В мають характеризуватися величинами u_j^2 , які можна розглядати як наближення до відповідних відхилів, існування яких передбачається. Величини u_j^2 можуть розглядатися як дисперсії, а величини u_j – як стандартні відхили. У відповідних випадках коваріації потрібно розглядати у подібний спосіб.

4) Комбінована невизначеність має характеризуватися чисельним значенням, отриманим із застосуванням звичайного методу для комбінації дисперсій. Комбіновану невизначеність та її складові має бути виражено у вигляді «стандартних відхилів».

5) Якщо для конкретних застосувань потрібно помножити комбіновану невизначеність на коефіцієнт, щоб отримати загальну невизначеність, використовують коефіцієнт множення.

На практиці визначення вимірюваної величини залежить від вимог до точності вимірювання. Вимірювану величину необхідно визначати з достатньою повнотою з урахуванням необхідної точності вимірювань, тому для всіх практичних потреб, значення вимірюваної величини єдине. Саме в такому розумінні використовують термін «значення вимірюваної величини».

Наприклад, якщо довжину сталевого стрижня номінальної довжини 1 м необхідно визначити з точністю до мікрона, то визначення вимірюваної величини має охоплювати температуру й тиск, за яких довжину стрижня необхідно виміряти. Отже, визначення вимірюваної величини повинно мати вигляд, наприклад: довжина стрижня за температури 25,00 °C* і тиску 101 325 Па (із зазначенням інших необхідних параметрів, наприклад способу підтримання стрижня під час вимірювання).

Дуже важливо правильно скласти математичну модель вимірювання, за допомогою якої сукупність повторних спостережень перетвориться на результат вимірювання, оскільки, крім спостережень, у неї зазвичай внесено різні впливні величини, точні значення яких невідомо. Ця невідомість робить вклад у невизначеність результату вимірювання поряд з варіаціями результатів повторних спостережень та з неточністю самої математичної моделі.

Список літератури:

1. ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) (Невизначеність вимірювань. Частина 3. Настанова щодо подання невизначеності у вимірюванні (GUM:1995)).

2. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. Харків: ХНТУСГ, 2019. 205 с.

Секція || ЯКІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

УДК 37.014.61

ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ПРАТ ВОВЧАНСЬКИЙ АГРЕГАТНИЙ ЗАВОД

Грачіков С.С., студ., Фабричнікова І.А., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Продукція Приватного акціонерного товариства «Вовчанський агрегатний завод» має великий попит і високу конкурентоспроможність як в Україні, так і за кордоном. З часів свого заснування в 1970 р. компанія підтримує високий рівень виробничо-технічного потенціалу, регулярно проводить оптимізацію організаційної структури, розширює і оновлює виробничі потужності, освоює нову продукцію, інноваційні технологічні процеси, розширює сервісну і дилерську мережу в Україні, ЄС, Білорусі, Китаї, Індії та інших країнах [1].

Сучасний ринковий підхід до управління компанією орієнтований на оперативне реагування та зміни вимог споживачів, законодавства, оптимальне використання людських, матеріальних і фінансових ресурсів. Як результат, Приватне акціонерне товариство «Вовчанський агрегатний завод» щорічно нарощує обсяги виробництва.

Основні напрямки діяльності ПрАТ – розробка і виробництво агрегатів управління і регулювання газотурбінних приводів для авіаційної, паливної апаратури, нафтогазової та енергетичної галузей; гідравлічних і комбінованих агрегатів літальних апаратів; агрегатів автомобільних транспортних засобів, тощо.

Впровадження інтегрованих систем менеджменту [2] дозволить підвищувати якість усіх видів продукції на рівні вимог міжнародних стандартів [3]. На сьогоднішній день система менеджменту якості ПрАТ «ВАЗ» розроблена і функціонує відповідно до вимог наступних стандартів: EN ISO 9001, EN 9100: 2016 року, національного схвалення відповідно до Європейських Правил Part 145, Part-2) Глава G та Глава J.

Список літератури:

1. Система менеджмента качества ЧаАО «Волчанский агрегатный завод» / – [електронний ресурс] <http://vza.com.ua/page.php?lang=1&id=12>
2. Лук'яненко В. М. Упровадження інтегрованих систем менеджменту на підприємствах України / В. М. Лук'яненко, І. В. Галич, О. О. Жиліна. // Стандартизація, сертифікація, якість / Наук.-техн. журнал. 2012. – С. 58–61.
3. Галич І.В. До питання оцінювання ефективності систем менеджменту якості. [Текст] / Галич І.В., Гудзенко К.О. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Експлуатаційна та сервісна інженерія». Україна, Харків: ХНТУСГ, 28-29 травня 2020. – 220-221.

УДК 37.014.61

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ЯКІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Токарев А.В., студ., Фабричнікова І.А., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Зміна клімату і сільське господарство – це взаємопов'язані процеси, які відбуваються в глобальному масштабі, і негативні наслідки зміни клімату впливають на сільське господарство як прямо, так і опосередковано. Це може відбуватися через зміни середньої температури, кількості опадів і екстремальних кліматичних явищ; зміни шкідників і хвороб; зміни концентрації двоокису вуглецю в атмосфері і приземного озону; зміни поживних властивостей деяких видів агропродукції.

За прогнозами фахівців [1] засухи і повені будуть відбуватимуться частіше і стануть більш інтенсивними. Зміна клімату вже позначається на сільському господарстві, зокрема на рослинництві, особливо в країнах з низькими широтами. Тваринництво також сприяє зміні клімату за рахунок викидів парникових газів. Тому необхідно терміново зрозуміти потенційні наслідки, які може мати зміна погоди на врожайність сільськогосподарських культур з метою адаптації до змін клімату.

Сільське господарство сприяє зміні клімату за рахунок антропогенних викидів парникових газів і перетворення несільськогосподарських земель, таких як ліси, в сільськогосподарські угіддя. Міжнародними експертами підраховано, що на виробництво агропродукції в цілому припадає 37% від загального обсягу викидів парникових газів і цей показник збільшиться на 30-40% до 2050 року.

Ряд заходів політики може знизити ризик негативного впливу зміни клімату на сільське господарство і викиди парникових газів в сільськогосподарському секторі. Створення безпечних умов життя для людей реалізується за рахунок адаптації рослинництва до зміни клімату повинні включати поліпшення як агрономії, так і генотипів (розробка гібридів і сортів, стійких до посухи).

Зменшення кількості опадів згубно впливають на якість продукції рослинництва – знижують урожайність, якість та смакові властивості, що не дозволяє в повній мірі задовольнити потреби людей в якісних харчових продуктах; зменшують об'єм зеленої маси, тургор коренеплодів [2] та ін., що перешкоджає виробництву повноцінних кормів для тварин. Неякісна сировина знижує ефективність і рентабельність переробних виробництв, призводить до підвищеного зношення різального та подрібнюючого обладнання, тощо.

Найголовнішими та терміновими заходами обмеження негативного впливу кліматичних змін в рослинництві фахівці вважають: збільшення лісового покриву, виведення більш стійких сортів сільськогосподарських культур,

уловлювання та утримання опадів, а також використання поліпшених методів зрошення.

Та реалізувати всі ці заходи неможливо без впровадження систем екологічного менеджменту на об'єктах агропромислового виробництва [3, 4] з залученням науковців, фахівців профільних галузей і системи управління.

Впровадження сучасних систем екологічного менеджменту дозволяє повною мірою врахувати пріоритети охорони навколишнього середовища у процесі планування та здійснення діяльності підприємств АПВ різної форми власності.

Системи екологічного менеджменту застосовуються органами державного управління, виробничими і сервісними організаціями, а також закладам освіти.

Впровадження системи екологічного менеджменту забезпечує скорочення витрат, пов'язаних із нераціональним використанням природних ресурсів, підвищення рівня екологічної безпеки об'єктів агропромислового виробництва та підвищення пріоритетів охорони навколишнього середовища.

Список літератури:

1. Изменение климата и сельское хозяйство. / – [електронний ресурс] https://ru.qaz.wiki/wiki/Climate_change_and_agriculture#Europe

2. Фабричнікова І. А. Вплив тургору коренеплодів цукрового буряка на якість бурякової стружки / І. А. Фабричнікова, В. В. Коломієць, А. Й. Квятковський. // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. Механізація с/г виробництва – Харків. – 2016. – Вип. 180. – С. 106–115.

3. Лук'яненко В. М. Упровадження інтегрованих систем менеджменту на підприємствах України / В. М. Лук'яненко, І. В. Галич, О. О. Жиліна. // Стандартизація, сертифікація, якість / Науково-технічний журнал. 2012. – С. 58–61.

4. Лук'яненко В. М. Принципи впровадження системи екологічного менеджменту / В. М. Лук'яненко, І. В. Галич, Н. Е. Губська. // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. – Харків. – 2013. – С. 466–471.

УДК 006.89

СИСТЕМА НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Лук'яненко В.М., к.т.н., доц., Волошина А.Г., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У харчовій промисловості основною вимогою споживача є безпечність харчових продуктів. Найбільшою гарантією безпечності на сьогоднішній день є запровадження системи управління безпечністю харчової продукції НАССР [1].

Основою системи є визначення критичних контрольних точок (ККТ), тобто точок, де найвища ймовірність виникнення потенційної небезпеки.

Технологічний процес виробництва масла включає такі операції: приймання і очищення молока, пастеризацію молока, охолодження, резервування молока, його сепарування, пастеризацію вершків, підготовку вершків до збивання і саме збивання, промивку масляного зерна, фасування, упаковку та зберігання масла.

Найбільшу увагу слід приділити контрольній точці «Приймання молока», де спостерігається найбільший розвиток патогенних мікроорганізмів, які становлять велику небезпеку для життя людини. Тому для знищення цих мікроорганізмів необхідно проводити пастеризацію молока.

Для визначення того, коли і якими засобами потрібно здійснювати процес пастеризації були проведені дослідження впливу пори року на наявність мікрофлори в молоці-сировині.

Серед мікрофлори, яка входить до складу загальної кількості мікроорганізмів найбільше спостерігаються такі різновиди бактерій як молочнокислі, вміст яких влітку досягав десятки мільйонів в 1 см³.

Аналіз мікрофлори сирого збірного молока протягом року показав що найбільша кількість мікрофлори складала у літньо-осінній період (червень, липень, серпень). Вміст мікроорганізмів у сирому молоці в цей період становив в середньому відповідно 50 млн., 39 млн. та 21 млн. клітин у 1 см³.

Проведені дослідження впливу різних типів пастеризаторів на мікробне число, а також зміну кількості бактерій в пастеризованому молоці залежно від терміну його зберігання, показали, що жодна з досліджуваних установок не дала потрібних результатів. Тому для знезараження молока в літньо-осінній період, коли вміст мікроорганізмів у сирому молоці надвисокий, для зниження їх до припустимого рівня пропонується використання в якості додаткового надвисокочастотного пастеризатора.

Список літератури:

1. Пастухов В.І., Лук'яненко В.М. Концепція і методологія спеціальності «Якість, стандартизація та сертифікація» // Удосконалення університетської освіти в контексті Європейської інтеграції: Збірник науково-методичних праць ХНТУСГ.- Харків: ХНТУСГ.- 2006.- С. 143-152.

УДК 631.171

УКРАЇНСЬКИЙ КЛАСИФІКАТОР НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

Овсянніков В.В., студ., Кісь В.М., к.т.н., доц.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Український класифікатор нормативних документів (УКНД) призначено слугувати основою для структурування каталогів міжнародних, регіональних і національних стандартів й інших нормативних документів, а також для систем замовлення міжнародних, регіональних і національних стандартів.

Український класифікатор нормативних документів, прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо International Classification for Standards (ICS), 2015, Seventh edition (Міжнародний класифікатор стандартів, 2015, сьоме видання). Ведення НК 004:2020 виконує ДП «УкрНДНЦ»

УКНД має сприяти гармонізації інформаційних і упорядкувальних інструментів, таких як каталоги, виборчі списки, бібліографії та бази даних на магнітних і оптичних носіях, що сприятиме глобальному розповсюдженню міжнародних, регіональних і національних стандартів та інших нормативних документів.

УКНД — ієрархічний трирівневий класифікатор. 2.3 Перший рівень класифікації (клас) охоплює 40 сфер стандартизації, наприклад дорожньо-транспортну техніку, сільське господарство, металургію. Кожний клас має двозначний цифровий код.

Класи поділено на 392 групи (другий рівень класифікації). Позначення групи складають код класу та тризначний цифровий код, відокремлені крапкою.

У свою чергу 144 з 392 груп поділено на 909 підгруп (третій рівень класифікації). Позначення підгрупи складають позначення групи та двозначний цифровий код, відокремлені крапкою.

Для визначення класифікаційних кодів стандартів, інших нормативних документів та їхніх проектів треба використовувати найостанніше видання УКНД з усіма наступними змінами до нього. Перед визначенням вперше класифікаційних кодів стандартів треба ретельно вивчити ці правила та структуру УКНД. Стандарти треба класифікувати відповідно до їхніх об'єктів. Спочатку визначають відповідний клас для даного об'єкта, потім — відповідний код групи, а після цього визначають код підгрупи, якщо групу поділено на підгрупи. Якщо визначити сферу застосування стандарту за його змістом важко, можна взяти до уваги сферу діяльності відповідного технічного комітету підкомітету та робочої групи, відповідальних за розроблення стандарту.

Список літератури:

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.

УДК 006.063

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Кузьоменський А.В., Кузьоменський О.В., студ., Галич І.В., ст. викл.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)

Суть статистичних методів контролю якості полягає в значному зниженні витрат на його проведення порівняно з органолептичними (візуальними, слуховими та ін.). Для контролю технологічних процесів вирішуються завдання статистичного аналізу точності і стабільності технологічних процесів і їх статистичного регулювання. При цьому за еталон беруть допуски на контрольовані параметри, задані в технологічній документації, і завдання полягає в жорсткому утриманні цих параметрів у встановлених межах. Може бути також поставлене завдання пошуку нових режимів виконання операцій з метою підвищення якості кінцевого виробництва [1].

Використання статистичних методів в управлінні якістю регулюється відповідно до вимог [2] "Настанови щодо застосування статистичних методів згідно з ISO серії 9000 [3], у вступній частині якого вказано призначення цього нормативного документу – надати допомогу організаціям у визначенні статистичних методів, які можуть бути корисними під час розробляння, впровадження, підтримування та поліпшування системи управління якістю відповідно до вимог [3]. Необхідність використання статистичних методів впливає з мінливості, яку можна спостерігати в поведінці та результатах практично всіх процесів, навіть за умов позірної стабільності.

Статистичні методи допомагають вимірювати, описувати, аналізувати, тлумачити та моделювати цю мінливість навіть за відносно обмеженої кількості даних. Статистичний аналіз даних може забезпечити краще розуміння природи, масштабу та причини мінливості. Це може допомогти розв'язувати проблеми, які могли б виникнути через таку мінливість, і навіть запобігати їх виникненню.

Отже, статистичні методи можуть дати змогу краще використати доступні дані, щоб допомогти прийняти рішення і цим самим сприяти постійному поліпшуванню якості продукції та процесів для досягнення задоволеності замовника. Ці методи застосовні до широкого спектра видів робіт, зокрема досліджування ринку, розробляння, виготовлення та обслуговування.

Список літератури:

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, та ін. Харків: ХНТУСГ, 2019. 205с.
2. ДСТУ ISO/TR 10017:2005 Руководство по применению статистических методов в соответствии с ISO 9001:2000 (ISO/TR 10017:2003, IDT).
3. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2015, IDT)

Секція

ЕКОЛОГІЧНО-ОЩАДНІ
ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ
ТА ТВАРИННИЦТВІ,
ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ ТА
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

УДК 504. 064

THE SUSTAINABLE AGRICULTURE TO REDUCE THE PESTICIDES USE IN UKRAINE

Фесенко А.М., ст. викл., Гончаренко А., студент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Soil degradation and destruction in Ukraine, as in the rest of Europe, are caused by four factors: erosion, acidification and salinisation; desertification and aridity; pollution with anthropogenic substances; and direct losses due to land allocation for urban development and the construction of roads, airports etc. The most significant damage to the agronomic properties of soil is caused by water and wind erosion and the multiple cultivation of land with heavy and powerful tractors and other agricultural machinery. The biggest threat to the environment is soil contamination with radionuclides, heavy metals and pesticides. The shift towards intensive industrial technologies in agricultural production depletes the soil's humus content, while the excessive application of mineral fertilisers and of chemical herbicides and pesticides leads to soil contamination.

As UN Environment claims, in Ukraine, the share of illicit pesticides on the market may reach 25 % [1]. It is problem for a country with rich soils and large agricultural areas. Counterfeit pesticides cause a lot of damage. Manufactures of original crop protection products suffers reputation losses. The state does not receive taxes on such sales. What is more, illicit pesticides may destroy crop or spoil it and they harm the environment. Counterfeit chemicals may cause long-term pollution of soils, surface and groundwater as well as threaten biodiversity. Usually, illicit pesticides are cheaper, and people might not know about consequences.

A sustainable agriculture approach seeks to utilize natural resources in such a way that they can regenerate their productive capacity, and also minimize harmful impacts on ecosystems beyond a field's edge [2]. By designing biologically-integrated agroecosystems that rely more on the internal cycling of nutrients and energy, it is often possible to maintain an economically viable production system with fewer potentially toxic interventions. For example, farmers aiming for a higher level of environmental sustainability might consider how they can reduce their use of toxic pesticides by bringing natural processes to bear on limiting pest populations. This might happen, for example, by planting hedgerows along field edges, or ground covers between rows, thereby providing habitat for insects and birds that prey on the pests, or by planting more diverse blends of crops that confuse or deflect pests. Maintaining a high degree of genetic diversity by conserving as many crop varieties and animal breeds as possible will also provide more genetic resources for breeding resistance to diseases and pests.

Список літератури:

1. UN environment. Chemicals and Waste Reports for UNEA 5. 2020. 14 p.
2. Green and sustainable chemistry. Framework manual / United Nations Environment Programme, 2020, 106 p.

УДК 504. 61

СУЧАСНІ СПОСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У ВЕЛИКИХ МІСТАХ

Фесенко А.М., ст. викл., Савченко Е., студент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Забруднення повітря – одна з найбільших проблем сучасних великих міст. Ще зовсім нещодавно повітря великих європейських міст містило шкідливі для людського організму концентрації нітроген оксидів, сульфур оксидів, сполук карбону, твердих часток, вуглеводнів. Основним джерелом їх утворення є міський транспорт, що створює до 98% усього забруднення повітря у містах [1]. Але більшість європейських міст значно просунулися на шляху до безпечного повітря за останні декілька років. Зокрема, ще у 2016 році було встановлено надзвичайно високі концентрації нітроген діоксиду у повітрі м. Лондон. Концентрація перевищувала допустиму протягом більше 4000 годин. Але з тих пір ситуація суттєво змінилася. Зокрема, кількість шкіл, що розташовані в зонах перевищеного забруднення повітря, скоротилася з 455 до 14. А кількість лондонців, що проживають в районах з перевищенням нормативних концентрацій нітроген діоксиду зменшилася на 94% [2]. Які ж заходи виявилися найбільш дієвими? Ось основні з них:

- У Лондоні сформували зони ультра низьких викидів (ULEZ). В центр міста водії автомобілів, викиди яких не відповідають стандартам, лише у разі внесення плати (12,5 фунтів стерлінгів на день). це при тому, що будь-який водій має і так сплатити 11,5 фунтів. Це вже зменшило викиди NO₂ на 44%.

- Заборона на використання великовантажних дизельних транспортних засобів у центрі міста.

- З 2018 року нові автобуси (дабл – деккери) на вулицях Лондона – це лише гібриди, водневі чи електричні засоби. Розширюється площа зон низького рівня викидів для автобусів як основних джерел утворення NO₂.

- Впровадження екологічного податку на викиди вуглекислого газу, який є індикатором обсягів використання палива, і вважається найголовнішим парниковим газом. В багатьох розвинених країнах тестуються технології для поглинання вуглекислого газу, закачування його у підземні пустоти чи перетворення на вапняк.

- В багатьох Європейських містах впроваджується концепція 15 – хвилинного міста, тобто такого розташування елементів інфраструктури і життєдіяльності, яке б дозволило людині отримувати усі необхідні послуги пересуваючись пішки в межах 15 хвилин.

В Мілані, взагалі заборонено користуватися транспортними засобами, що не відповідають останнім екологічним вимогам у вихідні дні.

Але все ще залишається багато невирішених проблем. Зокрема, це стосується рівнів твердих часток (PM) у повітрі. Особливо часто більш забруднене повітря зустрічається у бідних кварталах міст та країнах з невисоким рівнем доходів.

Список літератури:

1. Фесенко А.М., Панкова О.В. Environmental science for engineering professionals: concise. Харків, ФОП Бровін О.В., 2017. - 176с.
2. Air quality in London. Режим доступу: <https://www.iqair.com/uk/england/london>
3. Williams M et al (2019). Personalising the Health Impacts of Air Pollution – Summary for Decision Makers, Imperial College Environmental Research Group website, 25 November 2019.

УДК: 351.777:504.06

ФОРМУВАННЯ НАПРЯМІВ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Макаров Д.О., студент, Романашенко О.А., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На сучасному етапі розвитку землекористування перед сільським господарством України постали складні завдання щодо визначення шляхів подальшого розвитку в умовах ринкових відносин. Фермерські господарства, орієнтуючись на збільшення прибутку, вирощують культури, на які існує попит, проте нехтують принципами підтримки біорізноманіття. Крім того, деградація земельних угідь унаслідок антропогенного впливу завдає значних збитків та є тягарем для економіки підприємств і країни загалом. Тому актуальним вважаємо формування стратегії розвитку екологічно-безпечного сільського господарства в Україні.

Обґрунтування необхідності формування стратегії розвитку екологічно безпечного сільського господарства висвітлено в наукових працях вітчизняних учених, зокрема Вінської О. Й., С. В. Довганя, О. Л. Попової, А. П. Сави, Б. О. Сидорука, О. І. Шкуратова та ін. Проте брак комплексності та системності у висвітленні питань щодо формування стратегічних пріоритетів виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції потребує подальших теоретичних досліджень.

Пріоритетним напрямом сучасного розвитку вітчизняного аграрного сектору за умов інтеграції України до європейського економічного простору має бути цілеспрямований перехід на модель еколого-збалансованого розвитку, що спиратиметься на досягнення економічних, соціальних та екологічних ефектів. Це зумовлює необхідність досягнення стратегічних напрямів діяльності, які мають бути спрямовані на радикальне вдосконалення методів і способів аграрного виробництва [5].

Вважаємо, що під час переходу сільськогосподарських підприємств на екологічні методи господарювання серед основних пріоритетів у сфері сільськогосподарського землекористування потрібно виділити такі:

- створення умов для відновлення земельних ресурсів;
- обмеження техногенного навантаження на агроєкосистеми, особливо у сфері використання їхнього земельно-ресурсного потенціалу [2]

Європейський досвід показує, що основні напрями діяльності у сфері охорони навколишнього природного середовища в сільському господарстві закріплюються в документах у вигляді програм, тобто регулювання аграрної економіки ґрунтується на програмно-цільовому методі [1].

Тому вважаємо, що для забезпечення стабільного розвитку екобезпечного сільськогосподарського виробництва доцільною є розробка цільових державних програм з екологізації аграрної галузі, спрямованих на досягнення

ресурсозбереження й підвищення якості сільськогосподарської продукції та навколишнього середовища.

На нашу думку, розвиток природоохоронної діяльності й екобезпечного сільськогосподарського виробництва на території України має ґрунтуватися на принципах САП (Спільної аграрної політики), що реалізується нині в країнах ЄС. Це надасть можливість використати позитивний світовий досвід та ефективні способи розвитку екологічного аграрного виробництва в Україні [3; 7].

У межах реалізації цих принципів має бути розроблена стратегія розвитку екобезпечного аграрного виробництва, яка включатиме сукупність управлінських рішень у напрямі підтримки виробництва екологічної сільськогосподарської продукції й досягнення цільового рівня екологічної безпеки в аграрній галузі. Ця стратегія має бути довгостроковим прогнозом комплексного розв'язання проблем екологічно збалансованого розвитку аграрної сфери та поліпшення стану агроєкосистем [4].

Стратегія розвитку екобезпечного аграрного виробництва в Україні має стати базовим документом у сфері стратегічного планування розвитку агроєкосистем, забезпечення відповідного рівня екологічної безпеки в аграрному секторі й визначати комплекс взаємопов'язаних пріоритетів, цілей, завдань і заходів. Основною метою запропонованої стратегії є визначення алгоритму дій та засобів досягнення екологічної безпеки в аграрному виробництві [6, 8].

На нашу думку, для досягнення поставленої мети потрібно реалізувати комплекс завдань, а саме:

- формування комплексу важелів та інструментів для забезпечення досягнення поставленої мети;
- дослідження факторів впливу для забезпечення найбільшої ефективності використання їх дії в напрямі стратегічного планування забезпечення екологічної безпеки в аграрному секторі;
- формування відповідного інформаційного середовища у сфері стимулювання розвитку еко-безпечного аграрного виробництва;
- розвиток інституціонального середовища в напрямі екологізації сільськогосподарської діяльності й забезпечення екологічної безпеки аграрного землекористування.

Реалізація зазначених завдань стратегії розвитку екобезпечного аграрного виробництва передбачає: прийняття на її основі нових законодавчих та інших нормативно-правових актів, внесення змін і доповнень до чинних правових нормативних актів у сфері аграрного землекористування й охорони

навколишнього природного середовища, а також розробки та впровадження Державної програми забезпечення екологічної безпеки в аграрному секторі України.

Дотримання принципів формування стратегії розвитку екобезпечного аграрного виробництва сприятиме покращенню якості та безпечності сільськогосподарської продукції, дотриманню природоохоронних вимог у процесі її виробництва, підвищенню еколого-економічної ефективності використання та охорони земельних ресурсів, забезпеченню сприятливих передумов для збалансованого розвитку сільських територій та ефективного

господарювання на землі, диверсифікації землекористування й формування інвестиційно привабливого середовища в системі землекористування та поліпшенню екологічної ситуації в країні загалом [4; 10].

Основними індикаторами успішності реалізації зазначеної Стратегії будуть позитивні зміни в якісному стані земельних ресурсів, поліпшення якісних показників виготовленої сільськогосподарської продукції, розширення площ земельних угідь, відведених під екологічне землеробство тощо. Отже, стабільність функціонування агроєкосистем є інтегральним показником, який характеризує стан екологічної безпеки. Тому пріоритетом в напрямі забезпечення екологічної безпеки в аграрному секторі повинно бути збереження та відновлення природних елементів екосистем, необхідних для формування сприятливого середовища для їх функціонування й ведення сільськогосподарської діяльності;

Підсумовуючи, слід зазначити, що на сьогодні стратегічними цілями державної політики в галузях екології й економіки є забезпечення екологічної безпеки країни й сталого розвитку без завдання шкоди довкіллю та за умови підвищення якості життя, покращення здоров'я населення й демографічної ситуації в країні. Визначальною для формування пріоритетних напрямів стратегії сільськогосподарського землекористування є концентрація зусиль суб'єктів господарювання на чотирьох основних елементах (продукт, процес виробництва, якість землі та природно-кліматичні фактори впливу)

Список літератури:

1. Вінська О. Й. Особливості сучасного стану реалізації Спільної аграрної політики Європейського Союзу. *Економічний простір*. № 56. 2016. С. 5–20.
2. Дзяди́кевич Ю.В. та інші. Економіка довкілля і природних ресурсів: монографія. Тернопіль: Астон, 2016. 392 с.
3. Никеруй С.С., Гревко Р.Б., Брошак І.С. та інші. Моніторинг ґрунтів, шляхи покращення родючості та екологічної безпеки земель Тернопільської області: монографія. Тернопіль: Економічна думка, 2013. 160 с.
4. Олійник О.Р., Сава А.П., Сидорук Б.О., Довгань С.В. Організаційно-економічний механізм забезпечення виробництва екобезпечної сільськогосподарської продукції: монографія. Тернопіль: Крок, 2014. 263 с.
5. Попова О. Л. Нові пріоритети Спільної аграрної політики ЄС на 2014–2020 роки: стратегічні орієнтири для розвитку агросфери України. *Економіка АПК*. 2013. № 12. С. 89–96.
6. Сіренко Н. М. Управління стратегією інноваційного розвитку аграрного сектора економіки України: монографія. Миколаїв, 2010. 416 с.

УДК 911.330

СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Плотников В.О., магістрант, **Романашенко О.А.,** доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Сільське господарство є одним з пріоритетних напрямів розвитку економіки України завдяки потужному природно-ресурсному потенціалу, наявності великих масивів родючих ґрунтів, традиційній здатності населення працювати на землі, матеріально-технічним засобам, а також зростаючому попиту на продовольство в Україні та світі.

Надмірна сільськогосподарська освоєність територій, інтенсифікація виробництва, які супроводжувалися посиленням антропогенного впливу на земельні ресурси, і трансформаційні процеси в аграрній сфері спричинили негативні явища в розвитку цієї галузі: деградацію земель, зменшення родючості ґрунтів, забруднення довкілля, зниження продуктивності угідь [1].

Ефективність сільськогосподарського виробництва значною мірою залежить від стану ґрунтів, а також від дотримання правил агротехніки і впровадження інноваційних технологій. Сьогоднішній стан земель України, що знаходяться у сфері сільськогосподарської діяльності, залишається незадовільним. Проведені в країні перетворення земельних відносин дещо змінили структуру земельного фонду, але не привели до суттєвого зниження антропогенних впливів на ґрунтовий покрив, що викликають процеси деградації ґрунтів [2].

До заходів, що сприяють запобіганню загрозам сільському господарству, належать: перегляд, удосконалення структури і спеціалізації сільського господарства; оптимізація структури сільськогосподарських угідь; зменшення посівних площ ґрунто-виснажливих культур у структурі посівів; поліпшення методів обробітку ґрунту. Збільшення врожайності має супроводжуватися відновленням втрат, пов'язаних з її зростанням.

Список літератури:

1. Кірейцева О.В., Сокол Л.М. Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва. *Економіка АПК*. 2017. №7. С. 29-36.
2. Нагірна В.П., Савчук І.Г. Можливі загрози сільському господарству України з позиції екобезпеки. *Економіка України*. 2014. №2. С. 71-83.

УДК: 351.777:504.06

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Шнипко В.С., студент, Романашенко О.А., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Сільське господарство є одним з пріоритетних напрямів розвитку економіки України завдяки потужному природо-ресурсному потенціалу, наявності великих масивів родючих ґрунтів, традиційній здатності населення працювати на землі, матеріально технічним засобам, а також зростаючому попиту на продовольство в Україні та світі.

Надмірна сільськогосподарська освоєність територій, інтенсифікація виробництва, які супроводжувалися посиленням антропогенного впливу на земельні ресурси, і трансформаційні процеси в аграрній сфері спричинили негативні явища в розвитку цієї галузі: деградацію земель, зменшення родючості ґрунтів, забруднення довкілля, зниження продуктивності угідь.

Унаслідок сільськогосподарської діяльності часто порушуються рівновага і “злагодженість” природних та виробничо-економічних процесів. З урахуванням сильної залежності сільського господарства України від природно-кліматичних умов, стану навколишнього середовища, а також його детермінованості соціально-економічними чинниками, екобезпека даної галузі стає визначальною проблемою розвитку суспільства, що робить актуальними дослідження сільського господарства з позицій екобезпеки, виявлення основних джерел небезпеки, рівня загроз та розробку способів їх запобігання чи усунення.

Науковими розробками, присвяченими проблемам раціонального землекористування, екологічної безпеки сільського господарства, еколого-економічним засадам землекористування тощо, займалися вітчизняні економісти аграрники та інші фахівці аграрного спрямування. Серйозні наукові праці щодо цих питань опублікували І.К. Бистряков, М.С. Богіра, П.П. Борщевський, В.М. Будзьяк, О.І. Гуторов, Г.Д. Гуцуляк, Б.М. Данилишин та інші.

Нині питання екобезпеки сільського господарства, запобігання ризикам у його розвитку, забезпечення сталого землекористування залишаються актуальними, а їх вирішення вимагає глибокого системного аналізу і наукового обґрунтування. Сільське господарство належить до тих галузей економічної діяльності, де закони природи тісно переплітаються з економічними законами, споконвічними людськими традиціями і виробничими навиками праці на землі.

Поняття «екобезпека сільського господарства» означає досягнення такого стану розвитку цієї галузі, за якого, ймовірно, можуть бути виключені прояви небезпеки. Ідеальним станом вважається відсутність явної небезпеки [1].

Серед природних процесів велику небезпеку для сільського господарства України можуть створювати такі явища, як ерозія, площинний змив ґрунту, вивітрювання, зсуви, просідання лесових порід, обвали, заболочування і підтоплення. Внаслідок негативного впливу природних чинників відбуваються

зміни в структурі ґрунтового покриву, що особливо характерно для схилів, де через велику розораність сільськогосподарських угідь посилюються ерозійні процеси. У місцях ерозійної діяльності ґрунти є дуже не стійкими і швидко деградують. Ерозія і дефляція (руйнування і розвіювання ґрунтів під дією вітру) вкрай несприятливі для розвитку сільського господарства явища [2].

Гідрометеорологічну небезпеку для сільського господарства створюють сильні дощі, зливи, град, посухи, заморозки. Їх характерною особливістю є досить велика мінливість протягом року та з року в рік. Особливо небезпечними для землеробства є посухи, які за останні десятиліття значно почастишали в Україні. Нині вони є однією з небезпек для розвитку сільського господарства.

Для зменшення ризику втрати врожаю сільськогосподарських культур, підтримання ефективності виробництва аграрного сектору в посушливі роки важливо визначити доцільність зрошення, впроваджувати вологозберігаючі технології обробки ґрунту, використовувати посухостійкі сорти культурних рослин, дотримуватися спеціальної технології внесення мінеральних добрив.

До гідрологічних явищ, що негативно впливають на екобезпеку сільського господарства, відносять підтоплення, площі яких становлять майже 70 тис. км² (12% території України). Підтоплення завдають цій галузі серйозних збитків (300–500 грн. на 1 га уражених територій у сільській місцевості, або 500 млн.грн. на рік), причому тривалий час.

За останні десятиліття зросла кількість екстремальних кліматичних явищ, які створюють небезпеку для сільського господарства. Зокрема, глобальне потепління є однією з причин, що унеможлиблює довгострокове прогнозування сільськогосподарського виробництва, збільшує ймовірність ризиків для цієї галузі, ускладнює вирішення проблеми продовольчого забезпечення населення. Зміни клімату мають свої наслідки і в Україні; вони позначаються на розвитку сільського господарства та рівні його екобезпеки. Тенденція до підвищення температури повітря спричиняє збільшення вегетаційного періоду багатьох сільськогосподарських культур, особливо зернових; дати настання відповідних фаз розвитку культурних рослин, зокрема озимої пшениці, зміщуються по всій країні на більш ранні строки. Можуть змінюватися спеціалізація сільського господарства, межі агрокліматичних зон, конфігурації їх площ. Зрушення в теплозабезпеченні та умовах зволоження сільськогосподарських культур значно впливають на їх урожайність, технологію землеробства, економічну ефективність сільського господарства [3].

Збільшення тривалості теплозабезпечення протягом вегетаційного періоду зумовлює необхідність широкого використання на всій території країни пізньостиглих сортів зернових культур, що дозволить висівати кукурудзу на зерно і вирощувати соняшник пізніх сортів. За незначного потепління ймовірним є збільшення врожайів сільськогосподарських культур та їх валових зборів, але якщо підвищення температури буде істотним, то можливе пошкодження культур, зростання кількості шкідників і, як наслідок, зниження якості продукції. З урахуванням змін площі й структури посівів сільськогосподарських культур, відповідно, збільшиться кормова база тваринництва, що сприятиме розвитку цієї галузі [4].

Сільське господарство України, маючи потужний природо-ресурсний потенціал, великі обсяги виробництва продукції, багато втрачає через екологічні проблеми. Досі зберігаються високі ризики природної та техногенно екологічної небезпеки, які нерідко перевищують адаптаційний поріг. Істотний вплив на сільське господарство з позицій екобезпеки сьогодні справляють економічна система країни і діяльність людини. Високий рівень сільськогосподарського освоєння землі, недосконалі методи її обробки, неконтрольоване використання мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, збільшення посівів ґрунто-виснажливих культур, відсутність сівозмін призвели до деградації земель, зниження родючості ґрунтів і продуктивності сільськогосподарських угідь.

Забезпечення екологічної безпеки сільського господарства України можливе за умови передбачення явищ, які загрожують безпеці, та реалізації заходів щодо запобігання їх виникненню. За основу слід брати діяльність людини, яка має бути спрямована на захист від впливу негативних явищ на сільське господарство чи зменшення його наслідків. До заходів, що сприяють запобіганню загрозам сільському господарству, належать: перегляд, удосконалення структури і спеціалізації сільського господарства; оптимізація структури сільськогосподарських угідь; зменшення посівних площ ґрунто-виснажливих культур у структурі посівів; поліпшення методів обробітку ґрунту. Збільшення врожайності має супроводжуватися відновленням втрат, пов'язаних з її зростанням. Для запобігання можливим загрозам доцільним є переведення еродованих, надмірно забруднених сільськогосподарських угідь, особливо ріллі, в інші категорії земель.

Список літератури:

1. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування. Природно техногенна (екологічна) безпека. Т. 1. За ред. д.е.н., проф., чл. кор. НАН України Б.М. Данилишина. К.: Наукова думка, 2013. 389 с.
2. Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний аспект). За ред. Л.Г. Руденка. К.: Академперіодика, 2017. С. 74–77.
3. Тенденції змін планетарного клімату та їх можливого впливу на основні сектори української економіки. За ред. М.А. Хвесика. К.: Логос, 2017. С. 202–206.
4. Барановський В.А. Україна. Еколого-географічний атлас: атлас-монографія. К.: Варта, 2009. 218 с

УДК 631.86

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ В СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Якубовський Д.С., магістрант, Романащенко О.А., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Розв'язання актуальних проблем у галузі сільськогосподарського виробництва потребує комплексного підходу з урахуванням вимог сталого розвитку та забезпечення раціонального землекористування [1].

Аналізуючи стан родючості ґрунтів слід зазначити, що нині зберігається тенденція з дегуміфікації ґрунтового покриву, спостерігається наростаючий дефіцит основних елементів живлення, підвищення кислотності ґрунтів, забруднення земель радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, активізація ерозійних процесів.

До основних причин зменшення вмісту гумусу слід віднести надмірну його мінералізацію при вирощуванні інтенсивних сільськогосподарських культур, недотримання науково-обґрунтованих сівозмін і розвиток ерозійних процесів. Проте одним із визначальних чинників його зниження є скорочення внесення органічних добрив [2].

Основною умовою поліпшення ситуації є посилення уваги до розвитку тваринництва, нарощування поголів'я тварин. Разом із тим в умовах скорочення обсягів внесення гною вагомим чинником зростання родючості ґрунтів є заорювання поживних кореневих решток, а також нетоварної частини врожаю сільськогосподарських культур (солома, стебла кукурудзи і соняшнику, гички буряки тощо).

З метою забезпечення ефективного, раціонального та екологічно безпечного використання сільськогосподарських земель на регіональному рівні доцільно створити сприятливі умови для забезпечення позитивного балансу поживних речовин у ґрунті за рахунок внесення органічних добрив, а також залучення альтернативних джерел поповнення органіки збільшенням питомої ваги багаторічних трав, зернових колосових і бобових культур у сівозмінах, розширенням посівів сидератів.

Список літератури:

1. Березюк С.В., Зубар І.В. Сучасні економіко-екологічні аспекти застосування добрив у рослинництві. *Економіка АПК*. 2019. № 10. С. 34- 43.
2. Ходаківська О.В., Корчинська С.Г. Ефективність застосування мінеральних і органічних добрив у сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2016. №4. С. 21-27.

УДК 619:615.246.2

ENVIRONMENTAL BENEFITS OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTION

Boltianska N., c.t.s., Boltianskyi O., c.t.s., Manita I., s. teacher

(Dmytro Motorny Tavria state agrotechnological university)

Our numerous studies show that increasing the competitiveness of agricultural production is not possible without ensuring its environmental component, the main component of which is the introduction of organic farming methods. As the current increase in the range of food products is associated with the rapid development of a market economy and increasing consumer needs of society, which has led to a deterioration not only of their quality but also a negative impact on the environment (use of intensive crop technologies monocultures, etc.).

Due to the significant deterioration of the environmental situation in the world and the need to ensure food security, the world community is increasingly emphasizing the need to introduce agricultural practices that: do not use synthetic chemicals (fertilizers, pesticides, antibiotics, etc.); carries out minimal plowing of the soil; does not use genetically modified organisms (GMOs); covers various areas – crop production, animal husbandry, poultry, horticulture, etc [1-3].

Thus, organic agriculture, in essence, can be defined as a multifunctional agroecological model of production with defined goals, principles and methods, which is based on careful management (planning and management) of agroecosystems (Fig. 1).

1. Objectives of organic agriculture:

- creation of a viable management system;
- increasing the level of biological diversity, stabilizing the biological balance in nature;
- production of high quality products and raw materials that do not harm the environment, human health, animals;
- improving the sanitary condition of soil, plants, animals and maintaining a balance between them;
- application of ecologically safe methods and means of management.

Principles of organic agriculture:

- environmental friendliness – based on living ecosystems and natural cycles;
- ensuring and preserving the health of soil, plants, animals and humans as a single ecosystem;
- responsibility for the health and well-being of present and future generations, the environment;
- justice for the environment and equal opportunities for everyone.

3. Methods of organic agriculture:

- agroecological methods of pest and disease control;
- application of organic fertilizers (greens, mulch);

- use of ecological packaging (glass, paper, biosoluble packaging, etc.);
- reasonable use of the natural environment;
- taking into account the natural capabilities of the ecosystem.

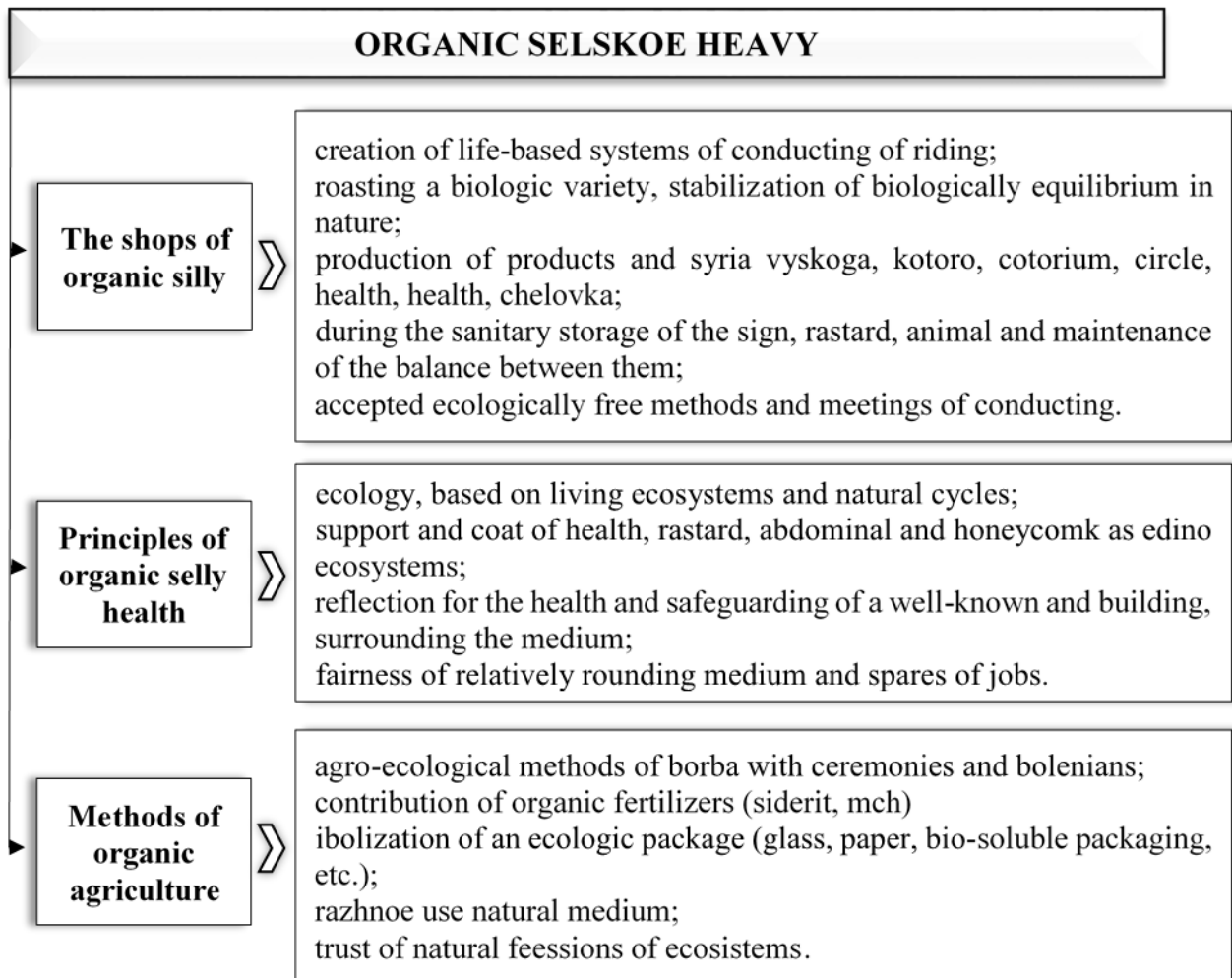


Figure 1 – Model of organic agriculture

Thus, the feasibility of introducing organic agricultural production is due to the need: reproduction of soil fertility and preservation of the environment; development of rural areas and raising the living standards of the rural population; increasing the efficiency and profitability of agricultural production; providing the consumer market with healthy quality products; strengthening the export potential of the state; improving the country's image as a producer and exporter of high-quality useful organic products; ensuring food security of the country; improving the general welfare of citizens of the state [4,5]. First of all, organic agriculture is based on methods of minimal tillage, which improves and preserves its structure, helps to preserve the microorganisms that send it, prevents the decomposition of humus by avoiding deep and intensive loosening. It also improves the elasticity and protection against soil erosion, its water balance. However, despite these benefits, abandoning plowing poses certain challenges. For example, weeds can be significantly increased or nutrients can be disrupted.

However, in order to increase the efficiency of agriculture and their compliance with the principles of organic agriculture, it is possible to use tillage systems that minimize the depth of cultivation and combine technological operations, use of the latest technologies, which allows to comply with domestic and international legislation products and have a positive impact on the natural environment [6].

Crop rotation plays a significant role in the implementation of the general principles of biologization and greening of crop production, on which organic farming is based. Scientifically based crop rotation is the main in ensuring and maintaining phytosanitary well-being of fields and crops, the cleanest measure against weeds, pests and diseases, a source of enrichment of beneficial soil microflora, soil organic matter, enrichment and nitrogen maintenance. general moisture balance within not only crop rotation, but also the entire agro-landscape or even agroecosystem. According to our research, it is recommended to use the classical principle of crop rotation on the basis of proper organization of the territory and the optimal structure of areas for specific soil and climatic conditions of each farm [7].

Also, considerable attention in the system of organic farming is paid to sideral crops, which are grown before planting the main crop, to enrich the soil with useful elements. They restore humus reserves, improve the structure, increase the fertility of the upper arable layer. The value and importance of green manure crops is not limited to the property of an excellent substitute for traditional organic fertilizers. Widespread use of these crops also increases the efficiency of nature management, increases soil fertility, obtaining more units per unit area. In addition, greening significantly improves the environmental situation, which is now becoming one of the vital problems.

In order to increase the productivity of organic production and product quality, biological factors to increase the natural fertility of soils, agroecological methods of pest and disease control, as well as the benefits of biodiversity, including local and unique species, varieties, breeds, etc. are used.

According to our research, organic products are currently in high demand worldwide, and the number of its producers and agricultural land under its production is growing every year. As practice shows, the use of organic farming makes it possible to obtain stable, bioclimatic, energy and economically justified productivity of arable land, improve the quality of crop products, preserving and reproducing soil fertility.

Organically grown products must be environmentally friendly and meet national and international quality standards. To do this, producers of organic raw materials and products must comply with the standards of organic agriculture and labeling requirements in accordance with the markets. However, all certification standards provide for compliance with the main principles of organic agriculture, which are designed to strengthen the organic movement in full.

They are applied integrally and inseparably from each other, are the basis for the development of various programs, concepts, standards and dissemination around the world. They are formulated as ethical principles of health, ecology, justice and care. Thus, the production of organic agricultural products for consumption is appropriate and in conditions of deteriorating environmental conditions – necessary. Also from an environmental point of view, organic agriculture performs two important functions – nature protection and environmental protection. The function of nature protection is

reflected in the conservation of agricultural biodiversity, or agrobiodiversity, which today is an urgent task of environmental policy in many European countries.

At the same time, despite the foregoing, not all domestic manufacturers may at their own expense to transition from traditional to organic production. The latter is a much more complex system and requires a more suspension approach to implementation. Therefore, the transition of agricultural producers to organic farming methods is possible only if they are aware of the benefits of organic production compared to traditional. Organic production benefits society as a whole, and not a specific manufacturer of organic products and has a number of economic, environmental and social advantages with the proper introduction of modern technologies for growing crops and animal breeding in accordance with the principles and requirements of organic production. However, in market conditions, it is necessary to create and efficiently manage the market for organic products, which consists of: consumer, manufacturer, supplier, seller, distributor, legislative and regulatory bodies, etc.

Reference:

1. Podashevskaya E., Boltianska N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/podashevskaya-2020.pdf>
2. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/naukovyj-visnyk-tdatu/>
3. Uskenov R. Reduced energy resources in pork production. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 155-158. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/uskenov.pdf>
4. Sklar R. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
5. Izdebski W. The need to improve pig feeding options. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 136-139. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltianska.pdf>
6. Podashevskaya H., Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.
7. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/materialy-2-mnpk-tehnichne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-02-27.11.2020.pdf>

УДК 631.8

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН

Чигрина С.А., інж., Фурт О.О., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Підвищення родючості земель залежить від багатьох факторів, зокрема: поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту, регулювання водного режиму, боротьба з бур'янами, тощо. Але найефективнішим серед них є збагачення ґрунту поживними речовинами шляхом внесення органічних і мінеральних добрив. Особливе значення застосування добрив полягає в тому, що вони по суті самі перетворюються в складові частини врожаю. Ось чому хімізація сільського господарства є одним з вирішальних факторів подальшого зростання родючості ґрунтів, а від так, підвищення врожайності культур, зменшення затрат праці і коштів на одиницю продукції та, в кінцевому рахунку, зміцнення економічного стану сільськогосподарських підприємств.

Для забезпечення високоякісного технологічного рівня виконання робіт по застосуванню добрив насамперед необхідно визначитися під які культури сівозміни слід планувати внесення добрив, з урахуванням норми і яким способом потрібно виконувати їх внесення. По сутності, це питання розробки системи застосування добрив господарства, яка сама по собі є вихідним завданням для проектування відповідної системи технічного і технологічного забезпечення передбачених нею робіт.

Впровадження системи удобрення культур потребує врахування цілого переліку більш детальної, але теж не менш важливої інформації стосовно біологічних особливостей сільськогосподарських культур, фізико-механічних і хімічних властивостей різних видів добрив і ґрунтів, технологічних прийомів збереження, перевантажування, транспортування, змішування, підготовки до внесення та власне внесення і заробки добрив, вибору машин, комплектування агрегатів, визначення кількості машинних агрегатів, що необхідні для виконання взаємопов'язаних технологічних процесів, підготовки машин і полів до роботи, організації польових робіт і т. ін. [1].

Загальновідомо, що не все у рослинництві може бути підвладним людині. Найважливішими факторами, які впливають на розвиток рослин, являються: - сонячна енергія, волога, та поживні речовини. Перший із них взагалі не керований, другий — малокерований, у всякому разі можна боротися за збереження вологи в ґрунті, третій — керований, адже і органічні, і мінеральні добрива можна вносити в ґрунт, але все ж таки від якості ґрунту залежить дуже багато і, в тому числі, із точки зору постачання рослин поживними речовинами. Щодо насиченості повітрям кореневмісного шару, то цей фактор керований. Агротехнічними методами (їх цілий перелік), зокрема розпушуванням ґрунту, можна досягти необхідного рівня надходження повітря до коренів рослин. Реальний урожай с.-г. культури визначається тим із факторів, який в дефіциті.

Немає сенсу удобрювати ґрунт, якщо, скажімо, явно не вистачає вологи. Не варто зрошувати посіви, якщо ґрунт перенасичений вологою так, що корені вже відчують нестачу повітря і т.ін. У згаданих випадках виконання операцій буде не на користь, а точно зашкодить і урожаї будуть нижчими.

Описане вище лягло в основу методики програмування врожаїв с.-г. культур [2].

Для визначення урожайності за природною родючістю ґрунтів, та для корегування кліматично забезпеченої урожайності необхідно знати і врахувати, ступінь придатності ґрунтів (бонітет) для вирощування конкретних культур, і вплив характеристик ґрунтів на урожайність [3].

Список літератури:

1. Мельник В.І. та ін. Збірник методик з використання машин в землеробстві / под ред. Мельник В.І. Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. 257 с.
2. Чигрин А.Г., Миронов П.А., Мельник В.І. Дипломне проектування по інженерно-технічному забезпеченню системи застосування добрив: Додатково-методичні вказівки. – Харків: Видавництво НМЦ, 2004, - 181 с.іл.
3. Довідник з механізації приготування та внесення добрив / В.М. Соколов, Ю.Г. Вожик, М.К. Лінник та ін.. Під ред. В.М. Соколова. – К.: Урожай, 1983. – 152 с.

УДК 502/504

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЗВІТНОСТІ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ УКРАЇНИ СТАНОМ НА 2021 РІК

Панкова О.В.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Величезні обсяги викидів парникових газів в атмосферу, та як наслідок збільшення температури планети в результаті парникового ефекту є однією з найбільших загроз що стоїть перед людством. У відповідь на це розробляються і впроваджуються міжнародні, регіональні, національні та локальні ініціативи щодо обмеження концентрацій парникових газів в атмосфері Землі. Такі ініціативи щодо парникових газів ґрунтуються на кількісному визначенні, моніторингу, звітності та верифікації їх викидів [1]. 16 вересня 2014 року Україна підписала Угоду про асоціацію між Україною та ЄС, яка охоплює низку економічних та регуляторних питань, зокрема проблем, пов'язаних зі зміною клімату, які розглядаються у розділі VI та додатках XXX, XXXI до Угоди. Однією з вимог Угоди є створення системи моніторингу, звітності та верифікації (МЗВ) викидів парникових газів від енергетичних і промислових установок (підприємств). [2]. Щоб підкреслити свої наміри та виконати вимогу угоди 12.12.2019 року було прийнято Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» № 0875, який набрав чинності з 1 січня 2021 року [3].

В 2015 році була прийнята Паризька угода, що є глобальною для всіх країн, та регулює міжнародну світову екологічну політику після 2020 року. Її головною метою є обмежити потепління “значно менше ніж на 2°C/1,5°C [4]. Документ підписали представники 196 країн світу, в тому числі й Україна. Щоб досягти поставлених цілей, учасники угоди зобов'язалися до 2020 року розробити національні стратегії переходу на “зелені” технології й безвуглецеву економіку, прийняти національні плани щодо зниження викидів CO₂ в атмосферу, а також переглядати їх кожні п'ять років в бік посилення. [5]. Стратегії низьковуглецевого розвитку передбачає ширше впровадження енергоефективних технологій та переоснащення виробництва.

23 вересня 2020 року КМУ ухвалив постанови, покликані створити механізми для впровадження ринку квот парникових газів в Україні. Зокрема, це постанови: «Про затвердження Порядку здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів»; «Про затвердження переліку видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації»; «Про затвердження Порядку верифікації звіту оператора про викиди парникових газів». Ці постанови покликані саме створити механізми для реалізацій положень закону №0875 [6]. Відповідно до встановленого законодавства промислові підприємства, які підпадають під дію системи МЗВ, повинні зробити наступні дії: до початку звітного періоду

розробити План моніторингу та затвердити його в уповноваженому органі; протягом звітного періоду збирати та обробляти дані щодо викидів парникових газів; після закінчення звітного періоду на основі даних моніторингу розробити Звіт оператора про викиди парникових газів; провести Верифікацію (незалежну перевірку) Звіту оператора акредитованою юридичною особою. За результатами Верифікації надається Верифікаційний звіт; до 31 березня року, наступного за звітним, подати до уповноваженого органу Звіт оператора, визнаний за результатами верифікації задовільним, разом з Верифікаційним звітом та заявою [7].

Список літератури:

1. Бота, О. В. (2020, February 24). Засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів. Galinfo. https://galinfo.com.ua/articles/zasady_monitoryngu_zvitnosti_ta_veryfikatsii_vykydi_v_parnykovykh_gaziv_klyuchovi_storony_ta_ih_vidpovidalnist_338176.html
2. Наумов, В. (2020, March 20). Моніторинг, звітність та верифікація викидів парникових газів: підготовка до невідворотних змін. ECOBUSINESS. Екологія Підприємства. <https://ecolog-ua.com/news/monitoryng-zvitnist-ta-veryfikaciya-vykydiv-parnykovykh-gaziv-pidgotovka-do-nevidvorotnykh-zmin>
3. Закон України Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів. (2019, December 12). Верховна Рада України Законодавство України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>
4. Хмарна, О. (2019, November 29). Політика VS. Зміна клімату. Як країни домовилися рятувати світ і підписали Паризьку Угоду. Екодія. <https://ecoaction.org.ua/polityka-vs-zmina-klimatu.html>
5. Чернецька, С. (2020, December 14). 5-річчя Паризької угоди: загальна мобілізація чи визнання безпорадності? Українська Кліматична Мережа. <https://ucn.org.ua/?p=7441>
6. Левчук, К. (2020, September 23). Кабмін ухвалив одразу три постанови про ринок парникових квот. GMK Center. <https://gmk.center/ua/news/kabmin-uhvaliv-odrazu-chotiri-postanovi-pro-rinok-parnikovih-kvot/>
7. Роз'яснення щодо впровадження системи моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів для операторів установок. (2020, December 24). Міністерство Захисту Довкілля Та Природних Ресурсів. <https://mepr.gov.ua/news/36624.html>

УДК 619:615.246.2

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ МІКРОКЛІМАТУ НА СВИНАРСЬКИХ ФЕРМАХ

Маніта І.Ю., ст. викл., Бойка М., бакалавр

*(Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного)*

Питома витрата енергоресурсів у сільському господарстві України значно перевищує відповідні показники зарубіжних країн. Зниження енергоємності валового внутрішнього продукту стало однією з найважливіших умов модернізації сучасної економіки, що вимагає формування адекватних внутрішньогосподарських, регіональних і державних механізмів підвищення ефективності використання енергоресурсів [1-3]. Забезпечення необхідного мікроклімату є одним з найбільш енергоємних технологічних процесів разом з приготуванням і роздаванням кормів, прибиранням і утилізацією гною. Умови застосування і технологічні вимоги до технологічних операцій процесу створення мікроклімату на свинарських фермах приведено в табл. 1.

В сучасних економічних умовах відбулося різке скорочення номенклатури устаткування, що випускалося. Разом з тим, устаткування, що випускається, по номенклатурі і якісним параметрам не задовольняє вимогам по створенню оптимального мікроклімату, особливо щодо автоматизації регулювання, економного використання енергоресурсів і охорони навколишнього середовища.

Застосування того або іншого типу обігріву свинарського приміщення залежить від підлоги і віку свиней, а також від конфігурації приміщення. Неабиякою мірою вибір системи обігріву пов'язаний з наявністю певних енергоресурсів на фермі. У сучасному свинарстві найбільш економічними вважаються прилади прямого спалювання палива в приміщенні (газ, рідке паливо). Такими є повітродувні теплогенератори. Проте через технологічні особливості вони можуть успішно застосовуватися тільки в приміщеннях для утримання порослих свиноматок, кабанів і свиней на відгодівлі. Вони створюють інтенсивний рух повітря, що неприпустимо в приміщенні маточників і дорощення. У останніх приміщеннях найкраще зарекомендували себе реєстри водяного опалювання типу дельта-трубки, ребриста труба загального обігріву і водяні килимки (або секції підлоги) для обігріву лігва порослят, вода в які подається з бойлера [1-3].

Аналіз тепловтрат із свинарських приміщень показав, що встановлена потужність устаткування систем мікроклімату і енергоємність його створення залежать від параметрів зовнішнього повітря і повітря всередині приміщень, ступеня теплозахисту будівель, повітрообміну і інших чинників. Тому основними заходами щодо зменшення енергоспоживання є такі, як скорочення енерговитрат на вентиляцію і підігрів припливного повітря у поєднанні з раціоналізацією об'ємно-планувальних рішень.

Таблиця 1 – Умови застосування і технологічні вимоги до технологічних операцій процесу створення мікроклімату

Операція	Умови застосування	Технологічні вимоги
Повітрообмін	У приміщеннях для утримання різних статевовікових груп свиней протягом повного технологічного циклу	Забезпечення активного вентилявання в зонах розміщення тварин із швидкістю руху повітря від 0,15 до 1 м/с
Нагрів повітря	У холодний період року для різних статевовікових груп свиней	Підтримання нормованого температурного режиму в зоні розміщення тварин залежно від віку: для дорослого поголів'я свиней до 10°C; для молодняка свиней до 20°C
Охолодження повітря	У приміщеннях для утримання молодняка свиней	Підтримання нормованого температурного режиму в жаркий період року в зоні розміщення поросят-від'ємишей і ремонтного молодняка до 22°C
УФ-опромінення	У приміщеннях для утримання різних статевовікових груп свиней протягом повного циклу	Компенсація УФ-недостатності, що забезпечує біологічну активність тварин
ІЧ-обігрів	У приміщеннях для утримання молодняка	Підтримання нормованого температурного режиму в зоні розміщення молодняка: для поросят до 30 діб до 23°C; для поросят до 60 діб до 21°C

Існують різні способи побудови енергозберігаючих систем мікроклімату, засновані, в основному, на скороченні тепловтрат з вентиляційними викидами і через захищаючі конструкції, а також на використанні нетрадиційної енергії. Найбільш ефективним технічним вирішенням проблеми скорочення енерговитрат на вентиляцію є утилізація тепла повітря, що видаляється з тваринницьких приміщень. В існуючих системах забезпечення оптимального мікроклімату не передбачається повна утилізація тепла, в результаті більше 70 % її видаляється з вентиляційним повітрям. Роботи, що проводились по створенню теплоутилізаторів різних типів (регенеративних, рекуперативних, на базі теплових насосів, теплових труб) дозволили зробити висновок про те, що для свинарства найбільш прийнятними є теплоутилізатори з проміжним теплоносієм, оскільки їх можна було комплектувати з водяними калориферами, вентиляторами, насосами і арматурою. Основними вузлами даного виду утилізаторів були калорифери охолодження і підігріву повітря, циркуляційний

насос проміжного теплоносія, витяжний і припливний вентилятори, рециркуляційний і обвідний канали з повітряними клапанами. Повітря, що видаляється, проходячи через калорифер підігріву, охолоджується, підігріваючи проміжний теплоносій, і витяжним вентилятором викидається в атмосферу, а холодне зовнішнє повітря, проходячи через калорифер охолодження, підігрівається і припливним вентилятором подається в приміщення.

Застосування теплообмінних апаратів в системах вентиляції має не тільки переваги, але і недоліки: висока матеріалоємність, великі витрати енергії на прокачування теплоносіїв – повітряних потоків через теплообмінник, нерівномірний розподіл повітря в приміщеннях, відсутність необхідних вентиляційних камер. При їх експлуатації виникають проблеми у разі великих повітрообмінів і низькому температурному потенціалі (10-16°C), потрібний захист теплообмінних поверхонь від забруднення.

Недоліками існуючих систем з утилізацією теплоти для тваринницьких приміщень з високою вологістю внутрішнього повітря є обмерзання теплообмінної поверхні і втрата працездатності при зовнішніх температурах нижче – 10°C, тобто при перепаді температур більш ніж 20-25°C і при співвідношенні повітряних потоків 1:1. Тому для ефективної роботи згаданих утилізаторів необхідно визначати у кожному конкретному випадку нижній поріг зовнішньої температури і різницю температур повітря, що видаляється і припливного. Установки РПВУ-9, «Ековент-ех», ТСН-3, ТУТ-3,5, ТУВ-7,5 мали відносно низькі економічну ефективність і коефіцієнт утилізації, високу металоємність і вартість.

Нова тенденція – застосування децентралізованих систем мікроклімату з утилізацією теплоти реалізована в комплектах устаткування «Агровент-С». Переваги цього комплексу перед іншими полягають у відсутності повітропроводів (устаткування вмонтовується у віконних отворах або на стінах), модульності конструкції і автономності роботи (кожна установка обслуговує певну зону приміщення і при необхідності може бути вимкнена). Комплект «Агровент-С» призначений для приміщень із змінними внутрішніми тепловологовиділеннями. Основу модуля складає теплообмінник у вигляді барабана з алюмінієвих труб. В середині них проходить припливне повітря, а в міжтрубному просторі – витяжне. Комплект має вісім модифікацій (К-Н-00-К-Н-07) з подачею повітря 4/10-16/41 тис. м³/год. в опалювальний період і 14-56 тис. м³/год. – в перехідний. Теплова потужність 64...456 кВт, температурний коефіцієнт ефективності до 0,6, маса 1456-5824 кг.

Паралельно з розробкою систем устаткування утилізації, ведуться роботи по удосконаленню систем вентиляції. Розроблена система вентиляції, суміщена з опалюванням, із застосуванням ежекторного розподільника повітря. Відмінна особливість цієї системи полягає в тому, що перехідний період року розглядається як відрізок часу від мінімально допустимої зовнішньої температури (визначається розрахунком) до максимальної, регламентованої нормами. Вентилятор для подачі припливного повітря підбирається за умови необхідного повітрообміну для зимового періоду. Виникаючий дефіцит припливного повітря в міру підвищення температури зовнішнього повітря,

заповнюється за допомогою дросельного клапана ежекторного розподільника повітря. При цьому особливо важливо, що використовується тепло, що виділяється тваринами, оскільки система за способом організації повітрообміну в приміщенні виключає можливість подачі припливного повітря безпосередньо в робочу зону. В цьому випадку припливне повітря асимілює надмірну температуру, яка утворюється, як правило, у верхній зоні приміщення і поступає в робочу зону з розрахунковою температурою. Впровадження даної системи в свинарнику-відгодівельнику на 700 голів дозволяє за рахунок використання нетрадиційного джерела теплової енергії (тепловиділень тварин) скоротити тривалість опалювального сезону на два місяці. Результати досліджень параметрів мікроклімату через два роки експлуатації свинарника показали, що температурно-вологісні характеристики, а також газовий склад повітря знаходились в межах норми.

Список літератури:

1. Болтянська Н.І. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/naukovyj-visnyk-tdatu/>
2. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/manita-2020.pdf>
3. Скляр О.Г., Болтянська Н.І., Скляр Р.В. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.
4. Podashevskaya E., Boltianska N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/podashevskaya-2020.pdf>
5. Uskenov R. Reduced energy resources in pork production. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 155-158. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/uskenov.pdf>
6. Boltianska N., Manita I., Podashevskaya H., Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33-37.
7. Serebryakova N., Podashevskaya H., Boltianska N., Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/materialy-2-mnpk-tehniche-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksi-m.-melitopol-02-27.11.2020.pdf>

УДК 338.31 : 658.5 : 330.15

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Козіна Т.В., к.с.-г.н.

(Подільський державний аграрно-технічний університет)

Сучасний стан розвитку більшості підприємств виробничої галузі характеризується нераціональним використанням ресурсів. Це призводить до того, що у виробництві накопичуються відходи, які є частиною сировини або продуктів життєдіяльності, що за різних причин не реалізуються у виробництві.

Нераціональне використання природних ресурсів, забруднення навколишнього природного середовища, накопичення відходів стає проблемою всієї країни на шляху до її економічного розвитку та зростання добробуту населення.

Надзвичайної актуальності набуває питання спрямування власних зусиль на ресурсоефективні заходи, необхідність яких не викликає сумніву, проте ми все ще знаходимося у самому початку шляху розроблення безвідходних технологій та ефективного впровадження безвідходного виробництва на підприємствах.

Згідно з Державним стандартом України (ДСТУ 3051-95), ресурсозбереження – це діяльність (організаційна, економічна, технічна, наукова, практична, інформаційна), методи, процеси, комплекс організаційно-технічних засобів, що супроводжують усі стадії життєвого циклу обкатів і спрямованих на раціональне використання та економне витрачання ресурсів [1].

Під ресурсоефективними заходами розуміється механізм проектування, виробництва та реалізації продукції, за якого не порушуються життєво важливі інтереси суспільства, суб'єктів господарювання та навколишнього природного середовища в результаті виникнення загроз у процесі здійснення взаємовідносин з приводу природокористування і збереження якісного стану навколишнього природного середовища.

Ресурсозбереження досить складно оцінити статистично, адже будучи надзвичайно ємнісним поняттям воно охоплює надзвичайно широкий спектр заходів, які в підсумку призводять до оптимізації виробничих процесів, підвищенню продуктивності праці та покращенню умов виробництва.

Серед таких позитивних ефектів – оновлення основних фондів, впровадження новітніх або більш досконалих технологічних процесів виробництва, вдосконалення організаційних та управлінських процесів, ефективне використання відходів виробництва, починаючи з мікрорівня і завершуючи макроекономічним масштабом [2].

Одним з вагомих складників ресурсозбереження є вторинний ресурсний потенціал. Навіть за кризових умов господарювання щорічно утворюється

близько 500 млн. т відходів, в структурі яких переважає паливно-енергетична, видобувна, металургійна, хімічна промисловість.

У перспективі передбачається формування ефективного механізму вторинного ресурсоспоживання і залучення у цю сферу іноземних інвестицій та інновацій. Зокрема, значного розвитку набувають напрями переробки пластику, використання макулатури, полімерної вторинної сировини, деревини; створюються потужності по переробці картонної, скляної, металевої та пластикової тари і упаковки, а також сільськогосподарських відходів.

Специфіка переробки вторинної сировини і відходів для подальшого використання полягає в здійсненні повного циклу робіт з виготовлення виробів з переробленої вторинної сировини, забезпечуючи їх багаторазове повторне використання. Метою стало досягнення екологічної рівноваги, ресурсозбереження та збереження навколишнього середовища за рахунок впровадження механізмів роздільного збору і повної вторинної переробки відходів пластмас.

Завдяки переробці вторинної сировини із пластику зберігаються природні ресурси, економиться витрата нафти, з якої спочатку проводиться полімер, скорочується обсяг відходів і знижуються викиди діоксиду вуглецю.

Сьогодні найприйнятнішим методом переробки та отримання вторинної сировини залишається процедура рециклінгу пластикового сміття, яка включає в себе наступні стадії: збір і сортування; багатоступінчате миття з використанням спеціальних засобів і лужних розчинів; дроблення; розплавлення; формування ниток; витягування ниток; отримання волокна; обробка в шнековому апараті (що підвищує в'язкість продукту і стерилізує його).

З кожним роком зростає кількість сміття на звалищах в усьому світі. При цьому найбільше побоювань викликають полімерні і пластикові вироби – 10-15% всього сміття на звалищах. Тривалий термін розкладання в природних умовах може затягнутися на сотні років. При цьому обсяг відходів не зменшується, а лише збільшує гори сміття погрожуючи екології катастрофою. Саме тому питання вторинної переробки настільки актуальне, і все більше компаній роблять акцент на виробництві своєї продукції з вторсировини.

Безпечна утилізація тари – актуальне завдання сьогодення, яку допоможуть вирішити фахівці утилізаційної компанії. Щодня проводиться і використовується велика кількість упаковок різних видів. Найчастіше контейнери застосовуються в побуті та промисловості. Основні види: пластикова тара; металева; паперова; скляна.

За рахунок своєї популярності ця зручна упаковка набула широкого поширення в світі. Зі збільшенням обсягів виробництва різних видів тари підвищується і кількість відходів даного типу. Їх надлишок згубний для навколишнього середовища і здоров'я населення. Цей матеріал практично не розкладається природним шляхом. В цей же час спалювати його небезпечно: токсичні речовини, які потрапляють в повітря, отруюють атмосферу. Єдиний безпечний спосіб – утилізація тари із пластику на спеціальному підприємстві.

Перероблений картон і папір можна використовувати повторно після втрати їх споживчих властивостей в первісному вигляді. Відходи подібної

продукції використовуються як наповнювачі на виробництвах. При рециклізації вона заново розбирається на волокна. Запечатаний папір попередньо проходить етап очищення від фарби. Таку тару можна використовувати повторно, але не більше одного-двох разів, адже волокна целюлози коротшають при переробці виробу (продукція, виготовлена з багаторазового брухту, виходить неякісною). Тому папір все ж утилізується остаточно після певної кількості використань.

Скло також можна переробляти і використовувати повторно, але необмежену кількість разів (на відміну від паперу). Найбільша складність при переробці скляних відходів – сепарація від інших видів сміття. Неперероблені упаковка і контейнери з різних матеріалів несуть небезпеку для навколишнього середовища за рахунок токсичності цих відходів, а також надмірних обсягів сміття, який утворюється на звалищах.

Щоб зберегти навколишнє середовище і не забруднювати повітря, ґрунт і воду, промислові підприємства на обов'язкових умовах повинні здавати сміття на утилізацію. Це ж стосується і побутового сміття компаній, лікарень, закладів громадського харчування [3].

Утилізація сільськогосподарських відходів стосується залишків виробництва сільськогосподарської продукції. Це сировина, матеріали, засоби виробництва, що втратили свою виробничу та споживчу цінність й не можуть бути використані за прямим технологічним призначенням.

Утилізація відходів сільськогосподарських підприємств також може бути пов'язана з небезпечними відходами, що утворюються на фермах та виробництвах (лампи, шини, відходи техніки – шини, акумулятори, мастила, емульсій, ганчір'я промаслене, тара з-під пестицидів, біоцидів, неякісні корма для тварин, протерміновані хімічні, фармацевтичні речовини).

Головною рисою ресурсозберігаючої діяльності промислових підприємств повинна бути орієнтація на проведення комплексу заходів, які швидко реалізуються, охоплюють різні сторони його діяльності та дають змогу досягти максимального ефекту економії. Об'єктивні умови для їх здійснення повинна забезпечити цілісна система управління ресурсозбереженням на підприємстві [4].

Світовий досвід поводження з відходами пропонує безліч варіантів вирішення питання щодо їх раціонального використання, тож Україні слід лише вибрати найбільш прийнятний метод з огляду на внутрішні умови розвитку економіки країни.

Особливо цікавою для України є можливість використання відходів як вторинної сировини для енергетичного комплексу країни, а також у межах промислової кооперації. Таке залучення відходів може призвести до позитивних зрушень як у соціально-економічній сфері (належне використання відходів скоротить витрати на їх утилізацію, а використання для потреб енергетики суттєво скоротить тарифи на електроенергію), що також важливо з огляду на сучасну екологічну ситуацію, і в екологічній.

Окрім того, раціональне використання відходів обов'язково призводить до ресурсозбереження, адже скорочення ресурсів, як і зростання кількості відходів,

відбувається постійно, тож необхідно лише встановити правильний зв'язок між цими процесами.

Отже, раціональне ресурсоспоживання й ресурсозбереження – проблема комплексна й багатопланова. Перед більшістю підприємств в сучасних умовах постає необхідність у перспективному управлінні ресурсами задля досягнення довгострокових позитивних результатів діяльності та з тим, щоб зайняти стійке становище на ринку.

І від того, наскільки ефективно та раціонально здійснюється процес ресурсозбереження на підприємствах залежить розвиток як окремих підприємств, підвищення якості природокористування в розрізі економічної ефективності, так і збереження національного багатства країни в цілому.

Список літератури:

1. ДСТУ 3051-95. Ресурсозбереження. Основні положення (ГОСТ 30166-95). Діючий від 01.01.1997. *Наказ Держстандарту України від 28.03.1995 р. № 91.*
2. Іванишин В. В. Перспективні напрями енерго- і ресурсозбереження в сільськогосподарському виробництві. *Економіка АПК.* 2005. № 6. С. 26-31.
3. Сотник І.М. Еколого-економічні механізми мотивації ресурсозбереження: монографія. Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ. 2008. 330 с.
4. Щербак В.Г. Ресурсозбереження як пріоритетний напрямок розвитку підприємницького потенціалу аграрної сфери. *Актуальні проблеми економіки.* 2016. № 7. С. 174–183.

UDC 621.31+631.861

RECYCLING OF POULTRY WASTE TO OBTAIN ALTERNATIVE ENERGY AND FERTILIZERS

Komar A., engineer

(Dmytro Motorny Tavria state agrotechnological university)

Poultry farming in Ukraine and in the world is a highly intensive branch of agriculture with a short production period for final products [1]. Recently, in our country, there has been a tendency to a decrease in the number of farm animals, however, according to the statistical data of the Research Institute «Ukragroprodromproduktivnist», the poultry population is still 207, 836 million heads (as of 01.05.2020) [2]. One of the main derivatives of poultry farms is manure, which is formed daily in huge quantities. Waste in this category usually accumulates quickly if it is not recycled on time. For a long time, experts have considered poultry manure to be the most valuable organic fertilizer in terms of its chemical composition. The accumulation of droppings on poultry farms not only negatively affects the health of people working and living in the production area, but also the ecological situation associated with environmental pollution. Development of new and improvement of existing technologies for recycling (disposal) of poultry waste in such cases is always relevant [2].

After processing the statistical data of the State Statistics Service of Ukraine for 2019, table 1 calculates the percentage of the main agricultural waste generated.

Table 1 – The amount of agricultural waste generated in 2019 in Ukraine

Waste categories	Waste generated, t	Percentage,%
Agricultural waste	5782438,72	100
Excrement, urea and manure from cattle	2551993,57	44
Grain straw	277967,62	5
Straw of other cereals	405314,43	7
Dry corn stalks	826682,18	14
Feed is spoiled, contaminated and its remains	402383,80	7
Dead animals and birds (including substandard)	23463,10	1
Bird droppings	1041399,13	18
Other wastes	253234,90	4

Considering table 1, it can be seen that poultry droppings account for 18% or 1041.3 thousand tons of the total amount of waste generated in agriculture 5782.4 thousand tons. This fact has not received due attention.

The problems associated with the accumulation of waste can already be solved

by applying a strategic approach by directing efforts to identify ways to reduce the burden on the environment, by considering and justifying technical methods for handling poultry droppings (Fig. 1), until they are fully recycling and used.

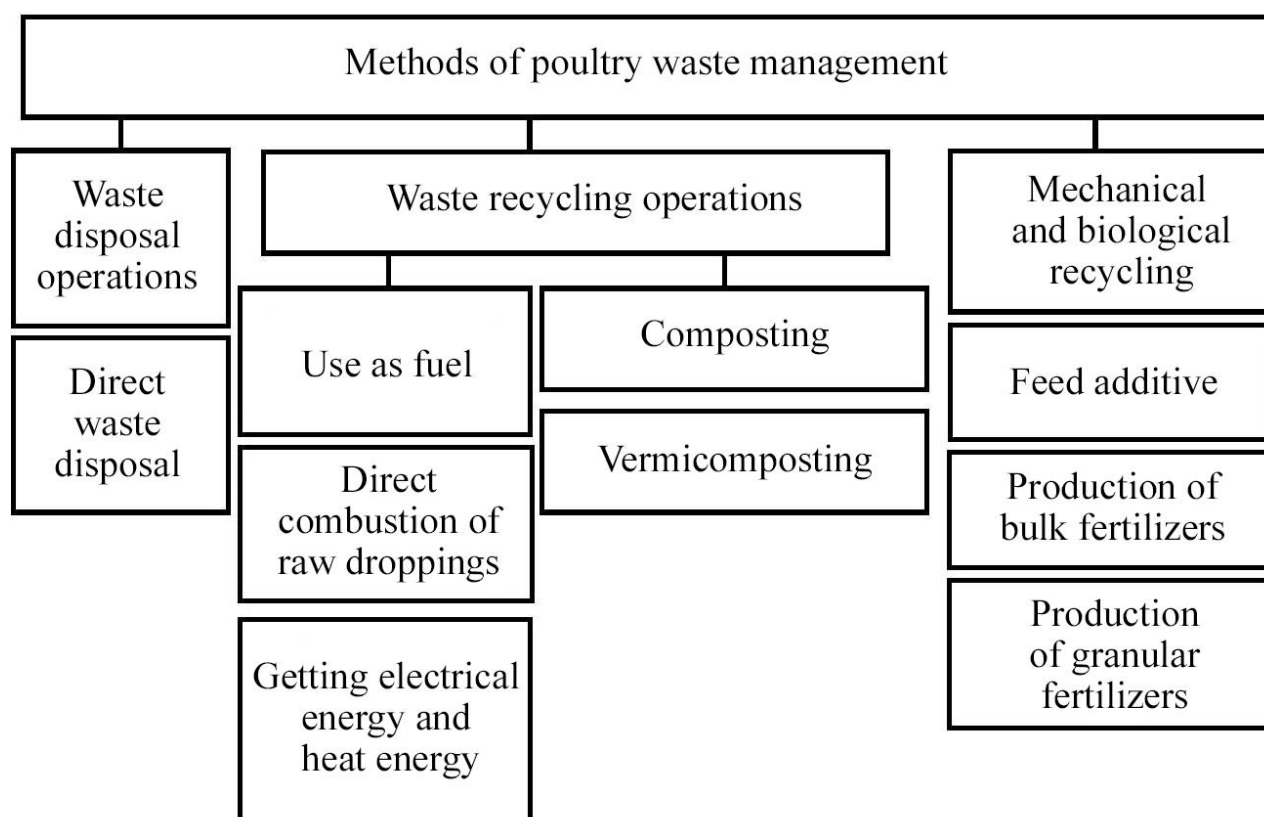


Figure 1 – Main methods of poultry waste management

The use of the method of direct burial of the placenta in the soil without its preliminary recycling is prohibited by the legislation of Ukraine. The state supervises unauthorized waste emissions, imposes significant fines, or applies legal liability for disregard of these prohibitions by poultry farms.

Technologies for using dung as fuel are twofold (positive and negative). If direct combustion is insufficiently substantiated and rational, then the production of heat energy and electrical energy is on the way of improvement [3], and their use is already practiced in small poultry farms.

Composting is perhaps the most popular technology for the disposal of animal waste. It provides for nitrogen emissions and has significant negative consequences for the environment. Companies not using composting must necessarily monitor and correct nitrogen emissions to the air to prevent environmental disaster.

Technologies of mechanical and biological processing [4], due to the need for high-quality fertilizers, have a good potential for implementation, since the market for organic products in Ukraine is only gaining popularity, while abroad it is already working.

We propose a symbiosis of waste recycling: technologies for using manure in the form of alternative fuel and mechanical and biological processing, taking into account a significant rise in the price of electrical energy [5] in Ukraine. The method

of recycling poultry droppings with the production of electrical energy, heat energy and organo-mineral fertilizers has been optimized. This method provides for the separation of manure, which is removed from the poultry farm into smaller and larger parts. For the purpose of disinfecting and fixing nutrients, a smaller part is treated with a stabilizer, followed by holding for the stabilization time. Most of the droppings are recycled by pyrolysis to generate electricity, heat energy and ash. About 15% of electrical energy is directed to ensure the operation of the technological line, and for other on-farm needs - the remaining 85%. It is assumed that a certain part of the thermal energy will be used to dry the manure before its recycling and the granules of the manufactured fertilizer [6]. The rest of the heat energy can be used to heat the production and residential premises of the poultry farm. Ashes that are formed after pyrolysis of droppings contain nutrients available to plants in a concentrated form and can be used as fertilizer [7]. There is also an option for the preparation of granular organo-mineral fertilizers by mixing in a percentage ratio of ash with droppings treated with a stabilizer. The implementation of this method is reflected in the technological scheme of the recycling poultry droppings complex (Fig. 2).

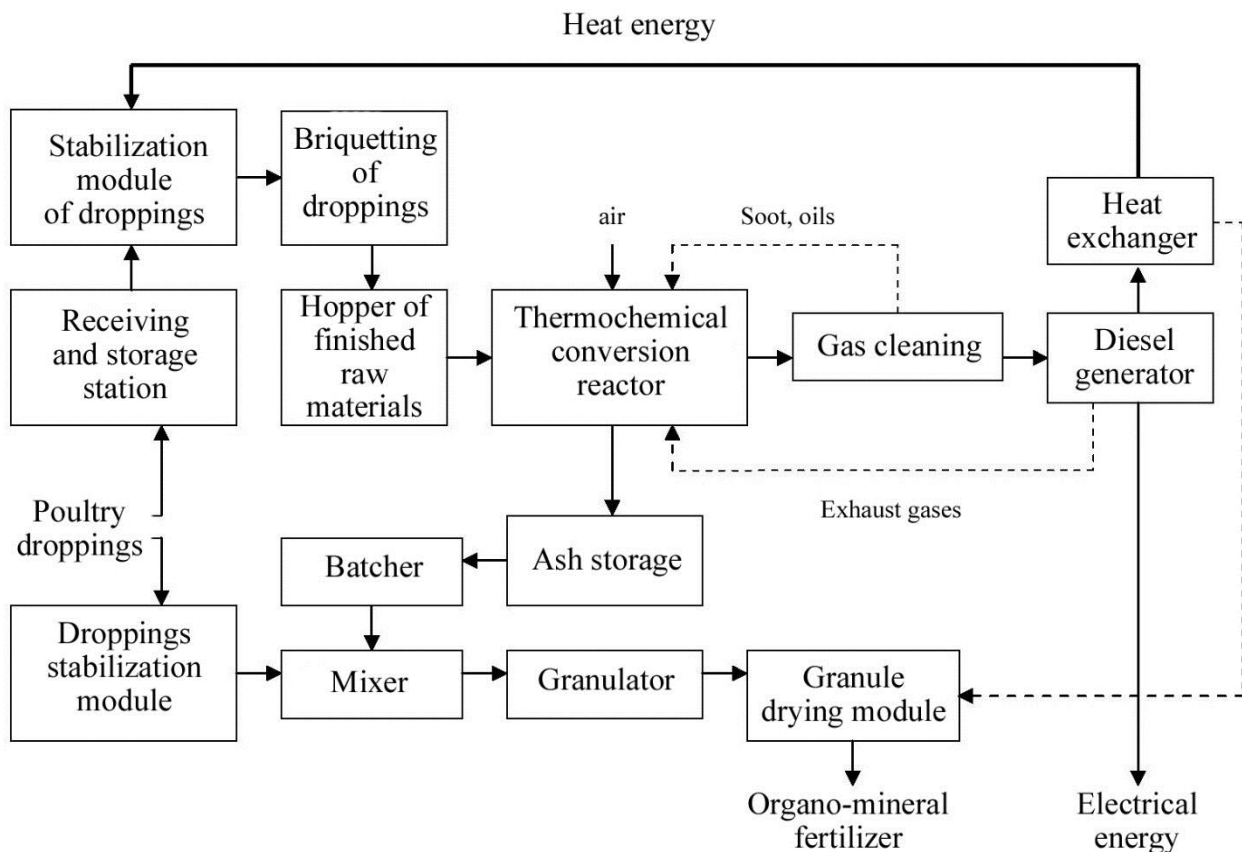


Figure 2 – Flow diagram of poultry droppings recycling complex

The production line assumes the use of serial production equipment and (or) developed non-standard equipment. To generate electrical and thermal energy from manure in production conditions, it is advisable to use the local energy complex LEK-4500.

The modular units of the complex operate in an autonomous mode, and the

gasification technology produces zero emissions when recycling organic material. Fully autonomous complex, requires only timely delivery of raw materials, operates on its own energy balance and does not require external connections. With the increase in waste, the modular design allows increasing the capacity of the complex and is easily transported to the place of production.

The complex provides that when recycling 1 ton of droppings (moisture content up to 70%), we will receive about 0.4 MW of electrical energy and about 0.5 MW of thermal energy. For the initial material, the reactor capacity will be about 1.2 t / h. The high energy conversion efficiency of up to 95% is ensured by the recycling poultry droppings by the pyrolysis method to obtain cheaper electrical and thermal energy and ash, which is a component for the preparation of organo-mineral fertilizers.

Setting up this technology eliminates the need for poultry farms to store droppings, significantly reduces transportation costs, and the environment does not suffer from poultry pollution. Implementation of the idea of recycling poultry droppings with energy supply for residential and industrial premises and obtaining fertilizer for this is an ideal solution.

References:

1. Boltianska N. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Topical issues of development of agrarian science in Ukraine: Coll. scientific-works of Intern. Research Practice Conference. Nizhin, 2019. P. 84–91.
2. Skliar R. Definition of priority tasks for agricultural development. Multidisciplinary research: The XIV International scientific-practical conference. Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/materialy/>
3. Комар А. Методика експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з перепелиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>
4. Комар А.С. Щодо використання пташиного посліду в раціонах тварин та птиці. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 341-345. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/komar-2-2020.pdf>
5. Boltianska N. Analysis of the positive aspects of the press technology - feed granulation. Матеріали I Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 21-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/materialy/>
6. Komar A. About granulation of bird droppings. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. I Міжнар. наук.-практ. конф. мол. учених. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 180. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/komar-2-2021.pdf>
7. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production: Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conf. Uman, 2019. P. 18-20.

УДК 631.633/635(075.8)

ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ

Багрій В.В., студент, Пузік Л.М., д.с.-г.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Тривалий час капуста брюссельська вважалась екзотикою на українському ринку. На теперішній час все більше виробників у пошуку нових ринків професійно займаються її вирощуванням. Однак через порівняно невелику місткість ринку вирощування капусти брюссельської не гарантувало стабільних фінансових результатів. Тому частка цієї культури у структурі площ фермерів-овочівників залишалася невеликою.

За даними Одеського представництва Проекту аграрного маркетингу, раніше практично вся вирощена продукція йшла на роздрібний ринок для споживання у свіжому вигляді (який поки ще може спожити лише невеликі обсяги). Переробні підприємства, які займаються глибоким заморожуванням овочів, фруктів і ягід, вийшли зі своєю продукцією на зовнішні ринки й збільшили обсяги закупівель сировини в кілька разів. Це привело до того, що попит на капусту брюссельську, цвітну та броколі істотно перевищив пропозицію. У базі даних ПАМ є пропозиції про купівлю цих товарів у дуже великих обсягах, вимірюваних сотнями тонн.

В Європі споживають тільки 20% капусти білокачанної, а в основному – брюссельську, цвітну та інші види. А це означає, що вирощування капусти брюссельської має перспективу і в нашій країні.

Для капусти брюссельської характерна підвищена морозостійкість, здатність до тривалого зберігання та інші переваги, що роблять її привабливою для промислового вирощування.

У перший рік життя брюссельська капуста формує стебло висотою до 70 см з листками на довгих черешках, у пазухах яких утворюється багато бічних паростків у вигляді качанчиків. Зазвичай число качанчиків на одній рослині коливається в межах від 20 до 70 загальною масою до 400-500 г, маса кожного качанчика до 20 г, величина – з волоський горіх. На другий рік з'являються квітконосні паростки та насіння

Найважливіші виробники капусти брюссельської – Англія, Голландія, Німеччина і Данія – розташовані у берегів Північного моря, у морському кліматі капуста брюссельська краще розвивається. Основним експортером цієї капусти до Європи є Голландія.

Капусту брюссельську вирощують як розсадним, так і безрозсадним способами. Ураховуючи довжину вегетаційного періоду сорту, визначають час висіву насіння з таким розрахунком, щоб одержати врожай у I-II декадах жовтня. Технологія вирощування її така, як капусти білоголової Розсаду висаджують за схемою 70x50 см. За 30–35 днів до збирання, щоб припинити ріст стебла і далі

не закладалися нові качанчики, верхівки прищипують, а поживні речовини використовувалися на ріст тих, що вже утворилися.

Рослини, в яких до часу збирання не повністю вирости качанчики, викопують із листям, переносять в теплиці чи парники, щільно прикопують, і через 1,5–2 місяці при температурі плюс 4...5 °С качанчики досягають нормального розміру.

Збирають капусту брюссельську одночасно з капустою білоголовою пізньостиглою або після неї, оскільки вона переносить без пошкоджень приморозки до мінус 6...8 °С. Для використання зимою рослини викопують цілими, видаляють листки і прикопують у парниках чи підвалах. Для вирощування капусти брюссельської придатні будь-які ґрунти після відповідної підготовки, але найбільш сприятливими є легко- та середньосуглинкові, вологоємні, багаті на органічні речовини. Для вирощування капусти брюссельської вибирають рівну, відкриту ділянку, захищену від вітру. Оранку проводять восени, тому що вона любить щільний ґрунт. Від оранки до посадки має минути кілька місяців, щоб ґрунт ущільнився. Навесні поле боронують і вносять мінеральні добрива. Перед висадженням ґрунт ущільнюють, щоб високі рослини брюссельської капусти були надійно закріплені. Підгортання рослин проводять невелике або не роблять зовсім, щоб не засипати качанчики.

При низькому вмісті гумусу, особливо на піщаних і супіщаних ґрунтах, під неї вносять до 15–16 кг компосту на 1 м². У суглинковий високородючий ґрунт додають по 80–90 г амофоски або городньої суміші. Замість них можна внести по 30–40 г аміачної селітри та калійної солі й 40–50 г суперфосфату на ту ж площу. Основна відмінність у підготовці ґрунту під капусту брюссельську полягає в тому, що під неї не рекомендується вносити свіжий гній. Він підсилює вегетативний ріст і затримує початок утворення пазушних качанчиків. Тому як органічне добриво під цю капусту застосовують тільки повністю перепрілий компост. Ґрунт восени й навесні глибоко перекопують.

Основна причина низьких врожаїв капусти брюссельської – це пухкий бідний ґрунт. Високі врожаї можна одержати тільки за наявності родючого ґрунту з достатнім вмістом гумусу. На кожен квадратний метр має бути внесено 6–10 кг перегною або компосту. Іноді на брюссельській капусті качанчики бувають не щільні й круглі, а пухкі. Такі потрібно відразу видаляти. Подібне відбувається саме через те, що ґрунт неродючий і недостатньо щільний. Краще вирощувати капусту на ґрунтах з невеликим вмістом азоту, тому що на багатих на азот ґрунтах качанчики погано формуються і стають нещільними. Обов'язковим є підживлення фосфорно-калійними добривами. Для цих цілей, наприклад, підійде монофосфат калію. Коли зав'язуються качанчики, потрібно підживлювати капусту саме цим добривом – на 10 л води 1 чайна ложка.

Капуста брюссельська характеризується підвищеною холодостійкістю: рослини переносять короткочасні приморозки до мінус 9...10 °С. Найкраща температура для росту і розвитку рослин (в період після висаджування розсади до формування качанів) 15...18°C. Високі температури (вище 25°C) затримують формування врожаю та знижують якість продукції. У фазу формування

качанчиків капусти відрізняється особливо високою холодостійкістю та вільно переносить короткострокові пониження температури до мінус 8...10°C.

Капусту брюссельську поливають і підживлюють. Найбільша потреба у волозі спостерігається в фазу інтенсивного наростання розетки листків і формування качанчиків. Оптимальну вологість ґрунту підтримують на рівні 80 % НВ. При відсутності дощів проводять два-три вегетаційних поливи поливною нормою 350–500 м³/га.

Якість капусти брюссельської регламентується ДСТУ 1915-91, “Капуста брюссельская свежая”, який розповсюджується на капусту, призначену для реалізації у свіжому вигляді і після промислової переробки. Згідно зі стандартом, діаметр качанчиків повинен бути не менше 15 мм, а самі качанчики – свіжі, цілі, чисті, здорові, без механічних пошкоджень, різного ступеня щільності, без пошкоджень шкідниками і хворобами. Зачистка рослин повинна відбуватися так, щоб стебло залишалось з качанчиками, без листків і бокових розеток, з розеткою із верхівкових листочків або без них, з качаном довжиною не більше 30 мм. Для реалізації качанчики відділяють від стебла. Стандартом допускається наявність до 5 % трохи пожовтілих качанчиків із сухим забрудненням і 5 % качанчиків з засічкою і качаном понад 30 мм у сукупності не більше 10 %. Для свіжого споживання її збирають багаторазово вручну, починаючи з нижньої частини стебла, потім із середньої та верхньої. З метою постачання великих партій широко практикують комбайнове збирання.

У країнах ЄС використовують UNECE STANDARD FFV-08 Brussels sprouts. Свіжі качанчики після збору врожаю та післязбиральної доробки повинні бути непошкодженими, доброякісними, без ознак псування і гниття, чистими, свіжими на вигляд, без шкідників та слідів ушкоджень ними, не підмерзлими, без надлишкової зовнішньої вологості та стороннього запаху і присмаку. Продукцію залежно від якості поділяють на перший та другий сорти.

УДК 631.223.2

ВПЛИВ ПОКРИТТЯ ПІДЛОГИ НА ОТРИМАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Дереза О.О., к.т.н., Дереза С.В., ст. викладач

*(Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного)*

Важливою задачею агрокомплексу України є виробництво продукції з мінімальними витратами енергії. Питання енергозбереження та енергоефективності з кожним роком стають все більш актуальними. Одним з основних напрямків економії енергії в тваринницькій галузі, як однією із складових ланок АПК України, є поліпшення теплоізоляційної досконалості матеріалів, з яких будуються тваринницькі приміщення, поліпшення їх конструкцій і термомодернізації [1]. Тваринницькі приміщення повинні задовольняти потребам тварин, гарантувати їм комфорт. Особливо це стосується молочного виробництва. Для отримання максимальної молочної продуктивності корова повинна відпочивати лежачи не менше 14 годин на добу. Якщо корова зручно лежить, приплив крові до вимені збільшується на 50%, і молока виробляється більше [2].

Важливим елементом тваринницького приміщення є конструкція підлоги в місцях відпочинку тварин. З підлогою відбувається безпосередній контакт у тварини. Тепловтрати через підлогу можуть досягати 41,9 Дж / м² з поверхні тіла тварини на годину, а при тривалості контакту з підлогою протягом 12 годин втрати тепла тваринного відповідають калорійності 2–3 л молока. Для заповнення цих втрат тваринам доводиться витратити більшу кількість енергії, що призводить до збільшення витрат кормів, і, отже, собівартості молока [3-5].

Підлога в тваринницькому приміщенні знаходиться в умовах постійного впливу води, що визначає підвищену увагу до питання водопоглинання, водостійкості і водонепроникності матеріалу підлоги. Від вологості підлоги залежать теплофізичні характеристики. Вологість покриттів підлог, які перебувають в експлуатації, може сягати для бетону 6–10%, цегли 10–20%, деревини 20–55%. Крім того, в водонепроникних підлогах можуть зберігатися і розмножуватися збудники багатьох небезпечних захворювань, а їх дезінфекція практично неможлива, тому часто доводиться видаляти не тільки підлогу, а й ґрунт на достатню глибину. З цього випливає, що підлога повинна бути вологостійкою, щоб її можна було легко і ефективно дезінфікувати [6].

Підлога має бути рівною і не слизькою, в той же час не дуже абразивною, щоб не викликати пошкоджень ратиць і шкіри тварин. Занадто жорстка підлога викликає загальну втому тварин, кульгавість і знижує їх продуктивність. У приміщеннях з еластичними підлогами тварини охочіше і довше лежать, що позитивним чином впливає на їх фізіологічний стан. Допустимими для експлуатації в тваринницьких приміщеннях можна вважати матеріали покриттів

підлог, які мають середнє значення зчеплення в межах 0,4–0,8 і стирання ратиць в межах 0,1–0,2 г / см².

На практиці використовують різні конструкції підлоги: земляні, глинобитні, глинощобневі, цегляні, бетонні, керамзитобетонні, асфальтові, дерев'яні, металеві, гумові та з синтетичних матеріалів [6,7].

При виборі типу підлоги враховують силу і інтенсивність різних впливів на неї. Іноді в одному приміщенні доцільно використовувати кілька видів підлог: наприклад – в стійлах – теплу і відносно м'яку підлогу (дерев'яну); в проходах – більш міцну, жорстку підлогу (бетонну). У корівниках при гідравлічних способах видалення гною застосовують щілинні підлоги. Підлоги з утрамбованого ґрунту, глинобитні та глинощобневі підлоги більш прийнятні в корівниках при утриманні на глибокій підстилці.

Найбільш поширені – дерев'яні підлоги. Існують різні типи цих підлог. Дощаті підлоги по бетонній або глиняній основі являють собою настил з дощок, прибитих до лаг, втоплених в утрамбований шар глини або бетону. Шар повинен бути значної глибини і досить щільним. Товщина дощок повинна бути не менше 40 мм. Однак такі підлоги мають суттєві недоліки: термін служби їх не перевищує 2–3 роки, а частковий ремонт необхідний вже через кілька місяців після початку експлуатації; для дерев'яних підлог потрібна велика кількість деревини хвойних порід; при сильному зволоженні деревина стає слизькою.

Відомі торцеві підлоги з обрізків деревини хвойних або твердих порід, але через високу вартість і складну технологію виготовлення їх застосування обмежене. Більш довговічна підлога із деревини, обробленої малотоксичними фенолформальдегідними смолами. Різновидом дерев'яних підлог є підлоги з тепловідбивним екраном, які дозволяють запобігти відтоку тепла від тварин і знизити теплові і енергетичні витрати. Однак більш ефективним вважається утримання сільськогосподарських тварин на платформі із застосуванням щілинних підлог і автоматизованої системи прибирання гною дельтаскрепером. Варто тільки пам'ятати, що перебування тварин на металевих щілинних підлогах негативно позначається на їхньому здоров'ї [1,2].

Асфальтові підлоги водонепроникні, але в порівнянні з дерев'яними більш холодні. При високій температурі і впливу агресивного середовища поверхня асфальтового покриття стає шорсткою, на ній з'являються нерівності і поглиблення, що ускладнює прибирання і дезінфекцію приміщення, а при нагріванні асфальт може виділяти отруйні і дратівливі для тварин речовини.

Бетонні підлоги влаштовують в корівниках при утриманні на глибокій підстилці, а також в інших приміщеннях поза зонами розміщення і відпочинку тварин. Бетонна підлога міцна, її легко очищати і дезінфікувати, але вона має високу теплопровідність. Особливо небезпечно утримувати на бетонних підлогах молодняк, найбільш чутливий до ревматичних простудних захворювань. При облаштуванні бетонних підлог в місцях для відпочинку тварин, необхідно застосовувати теплоізоляційні щити, наприклад, дерев'яні, а також велику кількість підстилки або влаштовувати електрообігрів.

Широке поширення знайшли монолітні і збірні підлоги з пінополістіролкерамзитобетону, пінополістіролшлакобетону,

пінополістіролаглопорітобетону, які являють собою двошарову конструкцію з легкого бетону і захисного розчинного покриття з цементовмісної композиції на основі відходів азбестоцементного виробництва.

Основа товщиною 120–150 мм виконується з легкого бетону міцністю не нижче 7,5 МПа. Щільність таких бетонів з пінополістирольним заповнювачем складає не більше 700–900 кг/м³. Захисне покриття виконується товщиною 20–30 мм розчином міцністю 10 МПа. Підлога облаштовується по спрофільованому і утрамбованому ґрунті або на піщаній основі. Поверхня підлоги повинна мати ухил у бік каналізаційних лотків 1–2 см на 1 м стійла. Така підлога відрізняється високими теплотехнічними показниками. Коефіцієнт теплопровідності основного шару складає не більше 0,23 Вт/м·°С, а коефіцієнт теплової активності при товщині основного шару 120 мм і захисного шару 25 мм не перевищує 30 Вт/м²·°С, що відповідає показникам підлоги з деревини в сухому стані. Така підлога має високу корозійну стійкість, водостійкість і малу гігроскопічність. В результаті під час експлуатації вона практично не зволожується. У стійловий період температура такої підлоги не опускається нижче 10–11°С, в той час коли дерев'яна підлога в цих умовах має температуру не більше 2–3°С, що пояснюється високою гігроскопічністю звичайної немодифікованої деревини.

Для створення більш теплого покриття підлоги в корівнику використовується спосіб поризації гумового покриття. Способи, що дають гуму з відкритими порами, для підлог тваринницьких приміщень непридатні. Крім того, пористі гуми внаслідок розвиненої внутрішньої поверхні більш схильні до старіння. Обраний спосіб, позбавлений цих недоліків, полягає у введенні суспензійного полістиролу в гумову суміш. При гарячій вулканізації заготовки полістирол значно збільшується в об'ємі і створює в гумовому покритті лінзоподібні пори. Наявність пор лінзоподібної форми помітно знижує тепловтрати покриттів підлог в місцях відпочинку тварин. Підлоги з таким покриттям не вимагають основи з легкого бетону. Підвищуються зоогігієнічні властивості підлоги, оскільки тепле покриття перешкоджає утворенню конденсату, що позитивно позначається на фізіологічному стані тварин. Знижується їх травматизм в результаті меншого ковзання на підлозі.

Практика показала, що підлога з поризованим покриттям поглинає тепло на 20% менше, ніж підлога зі звичайним покриттям, що дозволяє застосовувати її для безпідстилкового утримання всіх статевовікових груп великої рогатої худоби. Крім того, таке покриття можна укладати на основу з важкого бетону, що значно спрощує і здешевлює будову підлоги, довговічність якої до того ж значно зростає, стаючи порівняною з довговічністю всієї будівлі.

Останнім часом в корівниках почали широко використовуватися гумові покриття (мати) - універсальний матеріал, який можна використовувати спільно з усіма іншими типами і видами основ - дощатою чи бетонною підлогою, керамзитом, цеглою і навіть плиткою. Причини, за якими доцільно вибирати гумові настили: гігієнічність – гума легко миється, гладка поверхня не збирає бактерії і шкідливі мікроорганізми; високі міцнісні властивості – якісне покриття легко витримує масу дорослої тварини; гума добре утримує тепло, запобігає втраті енергії тваринами під час відпочинку; простота монтажу, заміни

матів під час ремонту приміщень. Окрім того гума легко витримує не тільки агресивне середовище всередині корівника, але і вплив бензину або масел, які можуть потрапити на її поверхню від сільгосптехніки. Вважається, що надійність і довговічність такої підлоги вище, ніж дерев'яної, а обслуговування – простіше. При укладанні покриттів інколи використовують комбіновані схеми. Наприклад, бетон, дощатий настил і гумове покриття. Завдяки цьому тепловтрати будуть мінімізовані, середня температура повітря збільшиться, отже, витрати на обігрів зменшаться. В цілому ж гумові покриття – універсальний спосіб захистити підлогу корівника, забезпечити надійну гідроізоляцію. Вартість матеріалу і його укладання менші, ніж при використанні інших видів – деревини або керамзиту, а довговічність – значно більша.

Підсумовуючи вище викладене можна зробити наступний висновок: підлога, при правильному її виборі та експлуатації, позитивно впливає на продуктивність корів і їх здоров'я. Вибір покриття підлоги залежить від конкретних техніко-економічних факторів, які склалися як в зоні розміщення господарства так і в самому господарстві.

Список літератури:

1. Дереза С.В. Визначення основних заходів енергоефективного функціонування агропромислового комплексу України. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 426-431. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska1.pdf>
2. Скляр О.Г. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.
3. Дереза С.В. Аналіз причин захворювання корів на субклінічний мастит. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 205-209. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/dereza-1-2020.pdf>
4. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
5. Болтянський Б.В., Дереза С.В. Забезпечення комфорту тварин у молочному скотарстві. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanskyj-b.v.-dereza-o.o.-dereza-s.v.-zabezpechennja-komfortu-tvaryn-u-molochnomu-skotarstvi.pdf>
6. Болтянська Н.І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва»: курс лекцій / Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 196 с.
7. Болтянська Н.І. «Машиновикористання техніки в тваринництві»: курс лекцій / Н.І. Болтянська, Р.В. Скляр. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 160 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/navchannja/pidruchniki-ta-posibniki/mashynovykorystannja-tehniky-v-tvarynnyctvi-lekciji/>

УДК 633.11

МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Чуприна Ю.Ю., ст. викладач, Головань Л.В., к.с.-г.н., доцент
(Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва)

В останні роки у зв'язку з глобальними кліматичними змінами особливого значення набуває адаптивна та екологічна селекція, яка спрямована на стабілізацію врожайності сільськогосподарських культур. Сучасна модель сорту повинна забезпечувати високий рівень продуктивності у поєднанні з кліматичними умовами, як сприятливими, так і не знижувати її за несприятливих, тобто володіти високим гомеостазом продукційного процесу.

Теоретичне обґрунтування і практична реалізація програми адаптивної і екологічної селекції пшениці м'якої ярої на основі використання морфометричних ознак як генетичних маркерів корисних ознак.

- визначити мінливість ознак морфології колоса у зразків пшениці м'якої ярої, встановити ступінь однорідності рослин за морфометричними ознаками у зразків різних видів, визначити мінливість та успадковуваність морфометричних ознак та ознак продуктивності пшениці м'якої ярої, визначити вплив генотип-середовищних взаємодій на прояв морфометричних ознак і продуктивність пшениці м'якої ярої, виділити кращі за комплексом корисних ознак зразки як вихідний матеріал для подальшої селекції;

Метою роботи було проаналізувати мінливість морфологічних маркерів роду *Triticum L.* в залежності від еколого-географічного походження, визначити морфологічні дескриптори, які можна використовувати при підборі вихідного матеріалу. А також встановити вплив еколого-кліматичних умов регіону на тривалість міжфазних періодів різних зразків та показати можливості використання отриманих даних при селекції на адаптивність.

Посів проводився у оптимальні для культури строки I декада квітня. Колекційні зразки висівалися вручну під маркер, двома рядками довжиною 1 м кожен з міжряддям 0,15 м, з розрахунку 100 зерен на погонний метр. Облікова площа ділянки для кожного зразка становила 1м². Усі фенологічні спостереження проводили відповідно до методичних вказівок з вивчення колекцій пшениці.

В якості вихідного матеріалу використовували 76 зразків виду *Triticum aestivum*, *Triticum durum*, малопоширеними: *Monococcum*, *boeoticum*, *sinskajae*, *timopheevii*, *militinae*, *dicoccum*, *ispahanicum*, *persicum*, *turgidum*, *aethiopicum*, *spelta*, *compactum* та амфідіплоїдні зразки. Вихідний матеріал отриманий з Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) та володіє рядом господарсько-цінних ознак. Зразки інтродуковані з різних еколого-географічних районів.

Оцінку генетичної структури колекції зразків пшениці ярої проводили за морфологічними ознаками, які включали забарвлення колосу, типи пігментації

колосу, різновиди форми колосу, забарвлення ості, опушеність колосових лусок. Фенологічні спостереження виконували згідно з Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур. Початок кожної фази росту та розвитку встановлювали за настанням їх у 10 % рослин, повну – не менше ніж у 75 %. Стадії та мікростадії розвитку рослин визначали за шкалою ВВСН.

Протягом вегетації вивчали характер мінливості фаз розвитку і кількісних ознак, проводили візуальну оцінку якісних ознак колекційних зразків пшениці. Проаналізовано по 30 рослин кожного зразку.

Біометричні спостереження, обліки та вимірювання здійснювали згідно «Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових на відмінність, однорідність і стабільність». Фіксували строк сівби, появу сходів, фази 2-3х листків, кущення, вихід в трубку, флаговий лист, колосіння, цвітіння, молочно-воскова стиглість, дозрівання.

В період з 2018-2020 р. нами проведено оцінку морфологічної мінливості колекції пшениці ярої, яка показала наявність поліморфізму за всіма досліджуваними ознаками. Кількість градацій на одну ознаку варіювала від 2 до 8. В популяціях колекційних зразків пшениці ярої за роки дослідження було виявлено наступні фенотипи: основне забарвлення колосків: біле, жовте, червоне, коричневе, червоне; тип плямистості (пігментації) колосу: відсутня, пляма у центрі, забарвлена більша половина колосу; різновиди форми колосу: пірамідальна, циліндрична, веретеноподібний (середина широка, догори і трохи донизу звужується); булавоподібний (розширення до верхівки); різновиди забарвлення остюків: біле, червоне, чорне; кількість рослин із зігнутим прапорцевим листком: 1 – прапорцеві листки прямі у всіх рослин; 3 – приблизно 1/4 рослин мають зігнутий прапорцевий листок; 5 – приблизно 1/2 рослин мають зігнутий прапорцевий листок; 7 – приблизно 3/4 рослин мають зігнутий прапорцевий листок; 9 – усі прапорцеві листки зігнуті; опушеність колосових лусок: так, ні.

Забарвлення колосу. Було відмічено значну відмінність у зразків *Triticum persicum*; UA0300490 та *Triticum aestivum* UA0105661.

Забарвлення остюків. Чорне забарвлення остюків було відмічено у зразків: UA0201428; *Triticum durum*; UA0300199; *Triticum dicoccum*; UA0300110 *Triticum turgidum*.

Опушеність колосу. На зразках IU 070615 Tr. *Dicoccum*; UA 0500025 Амфідиплоїди пшениці було відмічено опушеність колосових лусок.

Наші спостереження показали, що в умовах Східного Лісостепу України досліджувані зразки розвивалися нормально, проходили всі етапи органогенезу і формували повноцінний колос. Проте, протягом періоду дослідження агрометеорологічні умови різних років мали свої особливості, що в подальшому відобразилось на рості, розвитку й продуктивності культури.

В процесі досліджень було виявлено деякі закономірності проходження кожного етапу органогенезу, відносно умов зовнішнього середовища. Для отримання дружніх сходів досліджувані зразки потребують відповідного температурного режиму в поєднанні з достатніми умовами зволоження. Розвиток рослин пшениці ярої починається з проростання насінини. Швидкість

проходження цього етапу залежить від сукупності чинників: температури ґрунту, вологості і доступу кисню.

В умовах Східного лісостепу України сходи пшениці ярої з'являються в середньому через 9 ± 1 діб після сівби. Основним чинником, який визначає швидкість проростання – це волога в ґрунті, головним джерелом якої є атмосферні опади.

Тривалість вегетаційного періоду є важливим фактором адаптивності культури на вплив екологічних умов. У ярої пшениці цей показник дає уявлення про перспективність вирощування різних видів в певних кліматичних умовах.

Аналіз колекції пшениці ярої за тривалістю вегетаційного періоду і окремих фаз розвитку дозволив встановити варіювання даних ознак на міжвидовому і внутрішньовидовому рівнях. Результати аналізу представлені в табл. 4.

Тривалість вегетаційного періоду (ВВСН 0-99) пшениці ярої варіював від 120 до 180 днів залежно від різновиду зразків. Досліджувана нами колекція була представлена генотипами однієї групи стиглості: середньостиглі.

Найкоротший вегетаційний період, тривалість якого в середньому становила 100 днів, був у *Tr. spelta* L. Найдовшим вегетаційним періодом характеризувалися амфідиплоїдні види пшениці 105 днів в середньому по всіх зразках цього виду.

Спостереженнями встановлено, що фаза ВВСН 09-11 (сівба – повні сходи) була найкоротшою (в середньому по виду 8,5 днів) у зразків виду - *Triticum persicum*. Найтриваліша фаза ВВСН 13 (2-3 х листків) спостерігалась у амфідиплоїдних зразків пшениці яка тривала 11,6 днів. Фаза ВВСН 11-18 (повні сходи – фаза 2х-3х листків) найкоротшою спостерігалась у зразків виду *Triticum dicoccum*, яка в середньому по виду склала 9,4 днів. Період ВВСН 19-28 (2х-3х листків – кущення) у зразків виду *Triticum spelta* була найкоротшою і склала 24,8 днів у середньому по всіх зразках цього виду. Амфідиплоїдні зразки показали трохи гірший результат в цій фазі і склали 27,2 у середньому по виду. Фаза ВВСН 29-38 (кущення-вихід в трубку) найкоротшою була виявлена у зразків виду *Triticum persicum* в середньому по зразку склала 2,0 дні, найтриваліша фаза від кущення до виходу в трубку була у зразків виду *Triticum aestivum* і склала 3,7 дні в середньому по виду. Фенологічна фаза ВВСН 39-49 (вихід в трубку-флаговий лист) була найкоротшою у *Triticum durum* і в середньому по зразкам цього виду склала 3,0 дні, найтривалішою ця фаза була виявлена у зразків виду *Triticum dicoccum* і складає 4,9 дні в середньому по виду. ВВСН 49-59 (флаговий лист-цвітіння, колосіння) найкоротшою була у *Triticum aestivum* і склала 2,6 днів в середньому по всіх зразкам цього виду, а найтриваліша фаза ВВСН 49-59 була виявлена у амфідиплоїдних зразків пшениці і склали в середньому по виду 5,1 дні. Період ВВСН 60-78 (цвітіння, колосіння - молочно-воскова стиглість) найкоротшою була виявлена у зразків виду *Triticum monococcum* і склала 5,6 днів в середньому по виду, а найтриваліша фаза була виявлена у виду *Triticum compactum* і склала 9 днів в середньому по зразкам цього виду. Фаза ВВСН 78-89 (молочно-воскова стиглість-дозрівання) найкоротшою спостерігалась у зразків виду *Triticum aestivum* і склала 25,3 дні, в середньому по виду.

Найтривалішою ця фаза була зафіксована нами у виду *Triticum persicum* і склала 31,0 дні в середньому між зразками цього виду.

Період ВВСН 90-99 (дозрівання-збір врожаю) найкоротшою була однаковою і спостерігалась у зразків видів *Triticum compactum* та *Triticum persicum* і склала 8,5 дні, а найтривалішою ця фаза виявилась у *Triticum aestivum* і склала 14,2 дні в середньому по всім зразкам цього виду.

Отже, отримані результати досліджень свідчать про те, що абіотичні фактори відіграють дуже важливу роль в процесі росту і розвитку пшениці ярої.

Порівнюючи мінливість морфологічних ознак вивчених зразків залежно від екологічних умов вирощування, можна відзначити, що найтривалішою фазою ВВСН 09-11 (сівба-повні сходи) була відмічена у амфідиплоїдних зразків і становила 11,6 дні, а найкоротшою ця фаза була зафіксована у зразків виду *Triticum persicum* і становила 8,5 дні; найтривалішою фаза ВВСН 11-18 (повні сходи-фаза 2х-3х листків) була відмічена у зразків *Triticum persicum* і становила 12,5 дні, а найкоротшою ця фаза була зафіксована у зразків виду *Triticum dicocum* і становила 11,6 дні. Найдовша тривалість вегетаційного періоду ВВСН 0-99 була зафіксована у амфідиплоїдних зразків і склала 105,5 днів, а найкоротший вегетаційний період був у *Triticum spelta* і склав відповідно 100 днів. Результати аналізу агрометеорологічних умов при вирощуванні пшениці ярої свідчать, що тривалість міжфазних періодів залежить від таких факторів зовнішнього середовища, як тепло й волога. Як загальну закономірність можна відзначити, що на початку вегетації досліджуваної культури на темпи настання фаз розвитку значною мірою впливає кількість опадів.

Список літератури:

1. Бекманн Дж. С. Поліморфізми довжини фрагмента обмеження в методологіях генетичного вдосконалення, картографуванні та витратах. Теорія. Заяв. Genet. 1983. Т.67. С. 35 - 43.
2. Biologische Bundesanstalt für land-und Forstwirtschaft Entwicklungsstadien mono und dikotyler Pflanzen. ВВСН – Монографія. - Blackwell Wissenschafts – Verlag Berlin - Wien. - 1997. - 622 с.
3. Дорофеев В.Ф. Пшениця Закавказзя. Праці про Прикл. бот., ген. і сів. 1972. Т. 47. Вип. 2. С. 3-202.
4. Дорофеев В.Ф., Удачин. Р.А., Семенова Л.В. Пшениця світу. Ленінград. Агроприміздат, 1990. 560 с.
5. Карена М. Зернові: довідник з селекції рослин. Спрінгер. 2009. С. 425.
6. Кошкін Є. І. Фізіологія стійкості сільськогосподарських культур. Москва. Дрофа, 2010, 639 с.
7. Костенко Н. П. Методи дослідження сортів рослин злаків на відмінність, однорідність та стійкість. 2-е вид., Вип. та доп. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 164 с.

УДК651.589

ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ В ҐРУНТІ

Набоков Р.В., студ., Любимова Н.О., д.т.н., проф.

(Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва)

Вступ. Більша частина території України рівнини, при цьому вони займають 95 % території України, а гори — лише 5 %. Завдяки теплому клімату, та наявності великих площ чорнозему (третина світових запасів), в Україні надзвичайно сприятливі умови для сільськогосподарського виробництва. Сільськогосподарські угіддя займають приблизно 60 % всієї території України. Територія України поділена на три природно-кліматичні зони: Полісся, Лісостеп, Степ.

В Українських Карпатах найбільші площі займають буроземи. Біля підніжжя гір у Передкарпатті поширені дерново-підзолисті ґрунти, а на Закарпатті — різновиди буроземново-підзолистих ґрунтів. Під лісами до висоти майже 1 500 м над рівнем моря утворилися малопотужні, щербеністі бурі гірсько-лісові ґрунти. Вище, на безлісних схилах, полонинах та інших вершинах гір поширені гірсько-лучні ґрунти.



Рисунок 1 – Мапа посівних площ України

Результати дослідження. У всьому світі для захисту продуктів харчування від псування або знищення шкідниками використовується понад 1000 найменувань пестицидів. Кожен пестицид має свої властивості і токсикологічні характеристики.

Багато старих, дешевих (не захищених патентами) пестицидів, такі як діхлордифенілтрихлоретан (ДДТ) і ліндан, можуть протягом багатьох років накопичуватися в ґрунті і воді. Використання цих хімічних речовин було заборонено в країнах, які підписали Стокгольмську конвенцію 2001 року (міжнародний договір, спрямований на заборону або обмеження виробництва і застосування стійких органічних забруднюючих речовин) Цю конвенцію підписало багато європейських держав у тому числі і Україна.

ДДТ – інсектицид, застосовуваний проти комарів, шкідників хлѳпка, соєвих бобів, арахісу. Одне з небагатьох дійсно ефективних засобів проти сарани. Заборонено для застосування в багатьох країнах через те, що здатний накопичуватися в організмі тварин, людини.

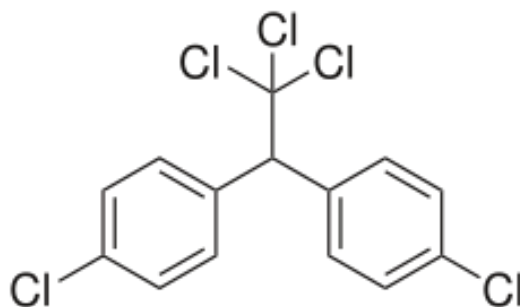


Рисунок 2 – Дихлордифенілтрихлорметилметан (ДДТ)

Ліндан – суміш восьми стереоізомерів, використовується як інсектицид, проте застосування гексахлорана для боротьби з комахами обмежено через те, що він може накопичуватись у плодах і ґрунті і викликає потворства ембріона, а також діє на печінку і нервову систему.

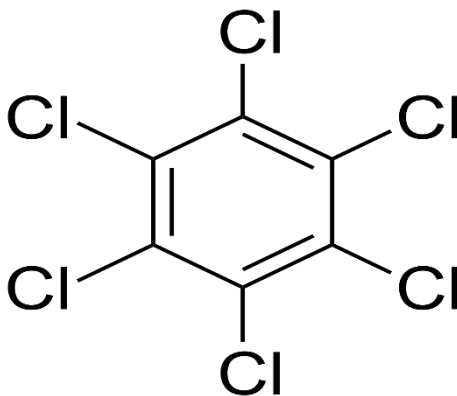


Рисунок 3 – Гексахлоран (ліндан)

Надходження пестицидів в ґрунт крім прямого внесення або з оброблених ними зерен, пов'язане з поливом рослин і стоком опадів з поверхні рослин, внесенням препаратів при обробці полів.

Накопичення пестицидів в ґрунті визначається умовами їх застосування (нормами витрати, кратністю обробки), стабільністю і розчинність препаратів, типом ґрунту, її рН, температурою і вологістю, умовами вимивання, інактивує дією рослин, глибиною проникнення і т. д.

Найменш стійкі пестициди в опесчанених ґрунтах, найбільш стійкі в ґрунтах з великим вмістом глини, органічних речовин, іонів заліза, алюмінію і

марганцю. Перебуваючи в ґрунті, пестициди піддаються дії абіотичних факторів (світла, повітря, води), істотну роль в їх розкладанні грають мікроорганізми. У процесах гідролізу, окислення, демітилювання і інших, пестициди розкладаються, іноді з утворенням токсичних продуктів.

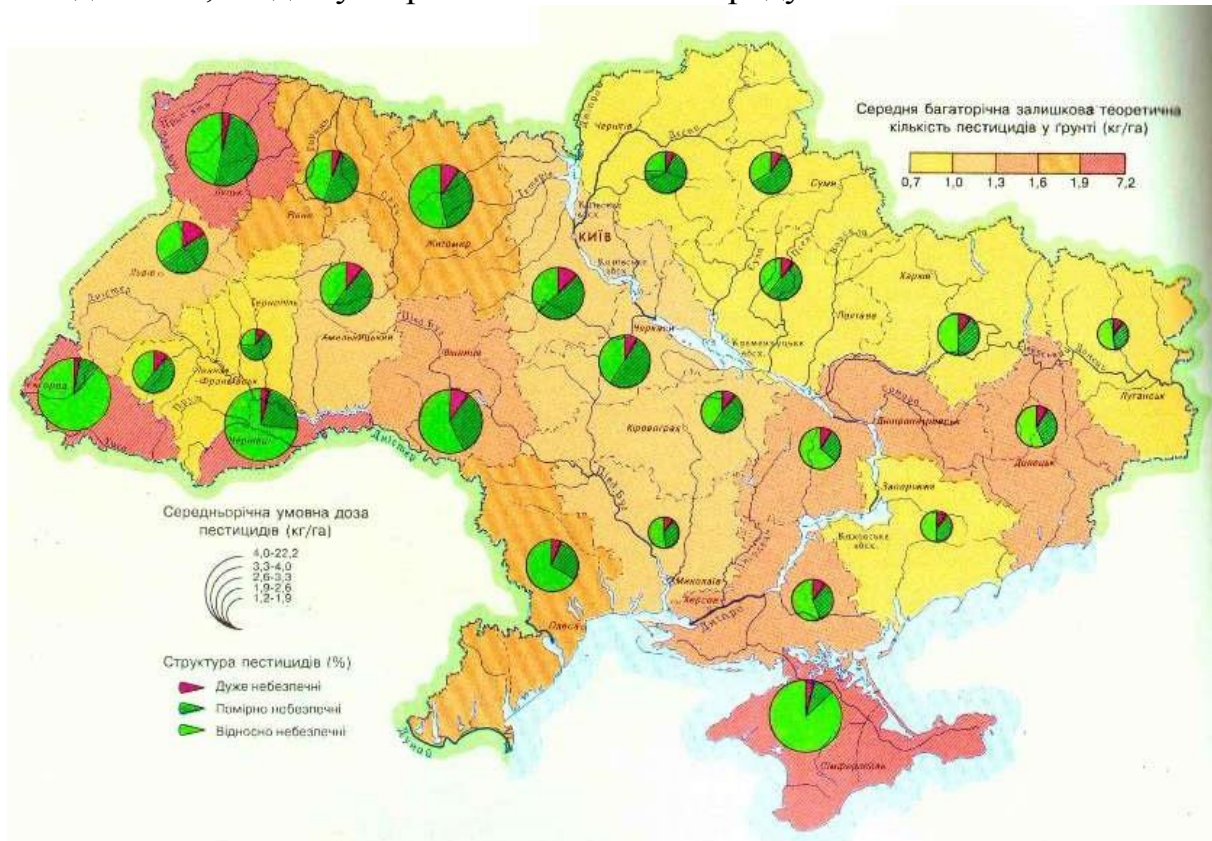


Рисунок 4 – Мапа забруднення ґрунтів залишками пестицидів

Одним з важливих факторів забруднення ґрунтів є використання контрабандних хімікатів, які є більш дешевими але і більш шкідливі для навколишнього середовища, ніж легальні аналоги.

За попередніми оцінками, оборот незаконних пестицидів становить близько 25% всього ринку пестицидів в Україні.

Це стосується як імпортованих, так і місцевих контрафактних товарів. Як великий споживач пестицидів - Україна приваблива для злочинних груп.

Влітку 2018 року українська поліція викрила приватне підприємство, яке займається імпортом і розповсюдженням незаконних засобів захисту рослин з Китаю. Поліція вилучила 139 тонн хімікатів, які ввозяться без відповідних дозволів, встановити місце походження і склад цих речовин не вдалося.

Втрати нанесені у результаті використання незаконних пестицидів великі та багатоскладові. У кращому випадку, вони просто недостатньо ефективно виконують свою функцію по охороні культур від шкідників, а в гіршому - можуть знищити або зіпсувати урожай. Екологічний збиток може бути ще більш масштабним.

Застосування підроблених засобів захисту рослин може привести до довгострокового забруднення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, а також погрожувати біорізноманіттю місцевих екосистем. Крім того, підроблені

пестициди завдають шкоди репутації легальних національних виробників, так як найбільш поширені види підроблених пестицидів упаковуються в контейнери, візуально ідентичні використуванним для справжніх, добре відомих засобів.

Держава також зазнає збитків: підпільна торгівля підробленими пестицидами призводить до скорочення одержуваної державою прибутку від збору податків і завдає шкоди репутації як виробників, так і експортерів внаслідок втрати врожаю через застосування таких продуктів.

Висновок. Отже на сьогоднішній день стан ґрунтів нашої держави знаходиться у дуже поганому стані. Багато пестицидів накопичено в ґрунтах за попередні роки використання пестицидів в агротехнологіях. Зараз цей процес підсилюється через забруднення ґрунту неякісними контрабандними пестицидами, які купують компанії задля того щоб зменшити витрати на обробку сільськогосподарських земель.

Також через великий чорний ринок хімічних засобів шкоди завдається авторитету Українським компаніям виробникам агрохімії. Це, в свою чергу, заважає прибуткам України на міжнародному ринку сільськогосподарської продукції поставляти органічну продукцію та виконувати норми вмісту пестицидів в продуктах харчування.

Основними пріоритетами щодо покращення становища і якості посівних ґрунтів є:

1. Надання більших повноважень екологічним організаціям

На сьогодні діють багато наглядових комісій які повинні стежити за станом екологічної безпеки у державі але через обмеження вони не мають вилитого впливу на проблему.

2. Оптимізація обробітку ґрунту

Багато фахівців вважають, що потрібно переходити на безплужний обробіток ґрунту, аби не втрачати вологу, а відповідно і врожайність. Тож потрібно намагатися мінімізувати обробіток, шукати технології, що будуть оптимальними саме для умов конкретного господарства.

3. Планування сівозмін

Планувати сівозміни ґрунтознавці та практики настійно рекомендують на 5-7 років вперед з обов'язковим включенням 30% бобових трав. Планування сівозмін на такий досить тривалий період може бути непростим завданням, адже є певні потреби ринку, які аграрії хочуть відслідковувати та враховувати. Проте потрібно вчитися працювати саме з довгостроковим плануванням, щоб отримувати хороші врожаї.

4. Внесення гноєвих компостів

Зараз тваринництво значно скоротилося, тому з внесенням у ґрунти достатньої кількості органічних добрив виникають проблеми. Проте органіка ґрунту потрібна, а враховуючи його нинішній стан — навіть необхідна. Тож внесення компостів потрібно зробити обов'язковим етапом аграрного виробництва. Технологія приготування компостів при цьому великого значення не має.

5. Зупинка нелегальної агрохімії

Через велику кількість пестицидів на чорному ринку страждає не тільки сільське господарство але і авторитет держави на світовій торгівлі . Крім того використання небезпечних препаратів може збільшувати кількість ядовитих речовин у ґрунтах через що призвести до їх деградації та ерозії.

Список літератури:

1. [Загрязнение объектов экосистемы пестицидами: пути и последствия Баев, Н. А. Загрязнение объектов экосистемы пестицидами: пути и последствия / Н. А. Баев, Д. Э. Шелманова, Н. Н. Максимюк. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 8 (67). — С. 370-373. — URL: <https://moluch.ru/archive/67/11460/> (дата обращения: 21.04.2021)].
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ґрунти_України],[[https://ru.wikipedia.org/wiki/ДДТ_\(инсектицид\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/ДДТ_(инсектицид))]
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Гексахлоран>
3. [<https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>]
4. [<https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/story/poddelnye-pestitsidy-podlinnye-problemy-borba-s-problemoy-nelegalnykh-i>]
5. [<https://www.imbf.org/karty/karta-zagrjaznennosti-pochv-ukrainy.html>]
6. [<https://infoindustria.com.ua/wp-content/uploads/2012/12/Agro-karta-sayt.pdf>]
7. [<https://superagronom.com/articles/407-10-sposobiv-pokraschennya-stanu-gruntiv>]

УДК 651.589

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ

Бородай Д.Р., студент, Любимова Н.О., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Вступ. Вода – це найбільш важливий компонент життя всіх живих організмів. Вона слугує невід’ємним показником для рослинного і тваринного світів, а також і для самої людини. Якість води визначається комплексом її хімічних, біологічних компонентів та фізичних властивостей, які зумовлюють придатність води для певних видів водокористування.

Основні джерела прісної води на території України – стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, Дунаю з притоками, а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів. Порушення норм якості води досягло рівнів, які ведуть до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення України використовує для своїх життєвих потреб недоброякісну воду, що загрожує здоров’ю нації.

Актуальність проблеми полягає в тому, що стан водопровідної системи населених пунктів України є кризовим, вона збудована десятки років тому і характеризується зношеністю та високою енерговитратністю. У зв’язку з цим постає проблема забезпеченості населення якісною питною водою.

Сьогодні людина та результати її діяльності перевершили всі біологічні чинники. Завдання людини – не підривати природні основи свого існування, не перешкоджати прогресивним процесам, які відбуваються в біосфері, а намагатися з’ясувати закони і правила, які керують цими процесами, узгоджувати з ними свої цілі та дії.

Питне водопостачання України здійснюється за рахунок як поверхневих (70%) так і підземних джерел (30%). Вода з більшості підземних джерел не відповідає вимогам стандарту за такими показниками як залізо, марганець - супутній компонент заліза, жорсткість, хлориди, сульфати, загальна мінералізація, фтор, тощо.

Сучасний стан водопровідних систем населених пунктів України є кризовим, вони збудовані десятки років тому і характеризуються моральною та фізичною зношеністю основних фондів (від 30% до 70%), високою енерговитратністю, втрати питної води, в середньому по країні становлять 38,9%.

У понад 260 населених пунктах питна вода подається споживачам з відхиленнями по окремим показникам від вимог чинного стандарту. Найбільш напружений стан з якістю питної води спостерігається в населених пунктах Донецької, Запорізької, Луганської, Одеської та Херсонської областей.

Результати дослідження. З метою проведення гармонізації національних стандартів та інших нормативно-правових актів у сфері питної води та питного

водопостачання до стандартів Європейського Союзу Мінжитлокомунгоспом розроблено проект ДСТ України «Вода питна. Вимоги та контроль за якістю» та проводиться експериментальна апробація заходів з поетапного його впровадження. Крім того, Мінжитлокомунгоспом розробляється проект Закону України «Про внесення змін до Закону України “Про Загальнодержавну програму “Питна вода України” на 2006–2020 роки.

Вирішення проблеми забезпечення населення питною водою нормативної якості можливе шляхом одержання якісної питної води на водопровідних станціях шляхом впровадження новітніх ресурсо- та енергозберігаючих технологій очистки води та обладнання, а також за рахунок будівництва станцій доочистки в цілому для конкретного населеного пункту. Актуальним є впровадження установок бюветного типу для окремих мікрорайонів, лікувальних, дошкільних та шкільних закладів із застосуванням технології, яка дозволяє доочищати водопровідну воду від алюмінію, заліза, марганцю, а також токсичних, хлорорганічних сполук за рахунок використання сучасних методів і технологій, а саме: сорбції, фотокаталітичного окислення, знезараження ультрафіолетовим випромінюванням, мембранні методи, біотехнології та інше.

Поширеним методом очистки води є мембранні технології, які використовуються для її пом'якшення у випадках підвищеної жорсткості та для зниження мінералізації (знесолення). Одним із методів зменшення жорсткості води є розбавлення її водою нормативної якості. Використання окисно-сорбційних технологій і ефективного сорбенту – активованого вугілля – дозволить видалити з води органічні речовини.

Отримання населенням питної води нормативної якості можливо лише за умови реалізації комплексу заходів, таких як: впровадження нових державних стандартів та наявності нових систем контролю за якістю води, розроблення стратегічних планів розвитку з широким врахуванням світового досвіду, залученням значних фінансових, в тому числі кредитних, ресурсів, запровадженням державно-приватного партнерства.

Відбір проб води. Відбір проб води з підземних джерел здійснюється в основному з водозабірних свердловин. Для вивчення можливостей просування забруднюючих компонентів (особливо бактерій і вірусів) до водозабору слід також визначати відповідні показники в наглядних свердловинах, що розташовуються між областю постачання і водозабірних свердловинами.

Найважливішим умовою отримання достовірної інформації про склад води є дотримання правил відбору, транспортування та зберігання проб, що розрізняються в залежності від цілі аналітичного дослідження, об'єкта контролю та комплексу хімічних визначень (Р. 51592-2000. Вода. Загальні вимоги до відбору проб. Р. 51593-2000. Вода питна. Відбір проб. ГОСТ 17.1.5.05-83. Загальні вимоги до відбору проб поверхневих і морських вод, льоду і атмосферних опадів).

Основними вимогами є: показність проби в просторі і часу (відібрана проба в момент відбору та в пункті відбору повинна з можливою повнотою представляти контрольований потік підземних вод), незмінність складу в період від відбору до аналізу та достатній обсяг для запланованих визначень. У програмі

відбору регламентується апаратура для відбору та її підготовка, необхідний обсяг води, методи консервації - залежно від обумовлених параметрів хімічного складу та методів аналітичних визначень, умови та граничні терміни зберігання, транспортування.

При відборі проб з свердловин необхідно виключити вплив на хімічний склад металу труб, що є сильним відновлювачем, що забезпечується прокачуванням декількох об'ємів води в стовбурі свердловини перед відбором. Як показали дослідження, невиконання цієї вимоги призводить до значних помилок при визначенні заліза, марганцю, важких металів та ін компонентів. (Вказівка на граничне сумарний зміст окисно заліза при $\text{pH} > 5$ - 17 мкг/л справедливо лише за відсутності неорганічних і органічних комплексуютьовачів навіть у низьких концентраціях, не виявляються органолептично).

При необхідності визначення нестійких за нових термодинамічних умовах компонентів складу (при відборі проби змінюються температура, тиск, окисно-відновні умови, що може призводити до випадання опадів, втрати розчинених газів), бажано користуватися методами польового аналізу безпосередньо у джерела води відразу після відбору проби. Якщо це неможливо, слід користуватися методами консервації для нестійких компонентів. Перспективним є проведення аналізу без відбору проби безпосередньо в свердловині (після прокачування) з використанням багатоканальних зондів, в тому числі портативних польових приладів фірми Тошіба.

Кількість і періодичність проб води в місцях водовідбору, що відбираються для лабораторних досліджень з гідрологічних і гідрохімічних показників, визначається типом джерел води, категорією пункту контролю і видом програми контролю, згідно з СанПіН 2.1.4.1074-01 та ГОСТ 17.1.3.07-82.

При проведенні регулярних контрольних вимірів рекомендується одночасно проводити відбір проб для аналізу за скороченою програмою, що включає визначення органолептичних показників, найбільш характерних для даного водозабору забруднюючих речовин. Для визначення нестійких компонентів складу при цьому раціонально використовувати польові методи аналізу. При виявленні суттєвого перевищення ГДК, або сумарного показника забруднення, перевищує одиницю, необхідно проводити більш часті аналізи забруднюючих речовин до стабілізації показників. При спеціальних обстеженнях, що проводяться, зокрема, при аварійних скидах забруднюючих речовин у водойму, відбираються проби для проведення повного хімічного дослідження якості води.

Враховуючи особливу важливість для здоров'я населення якості питної води Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) розробляє базові нормативи якості води, які видаються у вигляді "Керівництва по контролю якості питної води". Ці документи включають такі нормативи ВООЗ для питної води:

- мікробіологічні показники;
- неорганічні компоненти;
- радіоактивність;
- органічні показники;

- пестициди і компоненти, які застосовуються або утворюються при дезінфекції води.

Окрім міжнародних нормативів ВООЗ існує Директива з питної води Європейського союзу і перелік забруднювачів води, що є пріоритетними для контролю.

З метою використання в національній практиці будь-якої країни науково-технічного і виробничого досвіду економічно розвинених країн створена Міжнародна організація з стандартизації (ISO). У ній для розробки стандартів з якості води існує Технічний комітет ISO/ТК 147. “Якість води”. Постійними комісіями (ПК) ISO/ТК 147 розробляються такі міжнародні стандарти:

- термінологія (ПК 1);
- фізичні, хімічні і біологічні методи (ПК 2);
- радіологічні методи (ПК 3);
- мікробіологічні методи (ПК 4);
- біологічні методи (ПК 5);
- відбір проб (ПК 6);
- точність аналізу (ПК 7).

Очищення питної води водоканалами. Повна схема очищення питної води муніципальними водоканалами в Україні виглядає наступним чином: відстоювання води, коагуляція (зв'язування та осадження домішок) сульфатом алюмінію або іншими коагулянтами, пропускання через пісок із зворотною промивкою, обробка ультрафіолетовими лампами для знищення мікроорганізмів, хлорування для запобігання подальшого мікробіологічного зараження води, яка по трубах проходить від станцій водоочищення до наших квартир. Деякі станції очистки води використовують скорочену схему - або без відстоювання, або без коагуляції, або без піщаних фільтрів, або без ультрафіолету в залежності від виду початкового забруднення джерела. Але при цьому хлорують воду завжди!

Хлорування води вбиває мікроби, але призводить до забруднення залишковим хлором і хлороорганікою. Наявність хлору у воді сприяє утворенню хлорамінів, що викликають проблеми запаху і смаку. За нормативами СанПіН, концентрації хлору у водопровідній воді не є небезпечними для здорового людини. Проте встановлено, що для людей, які страждають астматичними і алергічними захворюваннями, присутність хлору навіть у дуже малих концентраціях істотно погіршує самопочуття.

Але небезпека хлорованої води, як з'ясовується, полягає ще і в іншому. У середині 70-х років учені виявили, що хлорування води може призвести до утворення у воді канцерогенів. Ряд сполук хлору є небезпечними канцерогенами - речовинами, що викликають розвиток ракових пухлин. Хлор, взаємодіючи з органічними сполуками, що перебувають у водопровідній воді, може утворювати хлорорганічні сполуки, такі, наприклад, як трихлорметан.

Трихлорметан - це хлороформ, який викликає рак у лабораторних тварин. Не варто забувати, що хлор застосовувався як бойова отруйна речовина, а значить, - це все-таки отрута. Якщо запустити рибок у воду, набрану з-під крана,

то вони загинуть. Не можна застосовувати цю воду як питну для людини без попередньої водопідготовки.

Ефективно очистити воду, взятую із забруднених джерел, за вищевказаною схемою дуже важко. Відзначимо, що вода вважається питною, що відповідає вимогам СанПіН, якщо вміст у ній тих чи інших забруднень не перевищує встановлених гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Багато експертів вважають, що вимоги СанПіН занижені і підігнані під той рівень очищення, який технічно досяжний водоканалами. Але і при цьому до 80% води в Україні не відповідає навіть таким вимогам.

Осад домішок сульфата алюмінію, роблячи воду більш прозорою, неминуче призводить до забруднення води залишковим алюмінієм. А він, у свою чергу, заміщає у кістках людини кальцій. Крім того, залишковий алюміній надає водопровідній воді специфічний металевий присмак.

Навіть якщо допустити, що вода, яка пройшла обробку на очисних підприємствах, відповідає вимогам СанПіН і придатна для пиття, то, як тільки вона вступає у розподільну водопровідну мережу, вона піддається вторинному забрудненню: зваженими частинками - звідси каламутність, колоїдними сполуками заліза - звідси кольоровість, хлором, хлорорганікою, хлораміну, залізоокисними бактеріями - звідси запах і присмак. Крім того, у водопровідних трубах виявлений біоокислений розчинений органічний вуглець (БРОУ), який атакує імунну систему людини. А понижений імунітет робить нас більш сприятливими до будь-якої зарази, від застуди до більш серйозних захворювань. Саме тому водопровідну мережу називають «раковою пухлиною системи питного водопостачання».

У будь-якому великому місті сотні і тисячі кілометрів труб. За цим комунальним артеріях вода приходить до нас у дім. Але поки вона добирається до крана, відбувається те, що фахівці якраз і називають «вторинним забрудненням». Один з аспектів вторинного забруднення - різниця між денним і нічним водоспоживання. Вночі вода застоюється в трубах, оскільки водоспоживання істотно нижче. Це призводить до того, що окрім корозії і виділення іржі у воді відбувається ще й мікробіологічне забруднення.

У потоці води колоніям бактерій розмножуватися важко. Для цього їм потрібна стояча вода або хоча б повільний струм, а також поверхню, де вони могли б зачепитися і почати розмноження. Вночі мікроорганізми отримують ці умови. Навіть хлор, який довго тримається у воді, рано чи пізно втрачає свої якості дезінфектанту. Тоді настає зоряний час для розмноження мікроорганізмів. Наприклад, у відкладеннях, утворених залізобактеріями, знаходять сприятливі умови для життєдіяльності кишкові палички, гнильні бактерії, різні хробаки та інші. Таким чином, відбувається «вторинне забруднення» води мікроорганізмами, продуктами їх життєдіяльності і розкладання.

Висновок. Отже, вода найцінніший і незамінний компонент для життєдіяльності усього живого. Вода вичерпується, забруднюється і становиться отрутою внаслідок загального антропогенного впливу на навколишнє середовище. Люди повинні думати про те, як раціонально використовувати чисту воду та відділяти її від тієї, яка використовується для господарських

потреб. На сьогоднішній день стан водних джерел за якістю води не відповідає нормативним вимогам. Через використання неякісної води зросла захворюваність людей, а це призводить до додаткової смертності від захворювань. Треба вживати технологічні, технічні, економічні заходи, які спрямовані на запобігання та усунення наслідків забруднення, засмічування і виснаження поверхневих та підземних вод.

Основними пріоритетами щодо поліпшення якості води є:

- прийняття Закону України "Про питну воду і питне водопостачання";
- поетапне впровадження в дію розробленого МОЗ України ДСанПІНу "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання";
- охорона і поліпшення стану джерел водопостачання; оновлення водопровідно-каналізаційних мереж;
- удосконалення та впровадження нових технологій водопідготовки та очищення стічних вод, ліквідація диспропорції між потужностями водозабірних та каналізаційних очисних споруд; удосконалення контролю якості питної води;
- розробка планів першочергових заходів спільно з держадміністраціями щодо визначення населених пунктів, де склалася критична ситуація з водопостачанням, та забезпечення їх якісною питною водою з централізованих водопровідних систем;
- вжиття додаткових заходів, спрямованих на виконання завдань, передбачених Національною програмою екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води
- широке використання пристроїв індивідуального та колективного доочищення води в установах, будинках, квартирах; вирішення питання своєчасної передачі сільських водопроводів у власність органів місцевого самоврядування;
- розробка та запровадження на міжгалузевому рівні поглибленого моніторингу якості води в річках Дністер та Дунай.

Список літератури:

1. Любимова Н.О. План контролю выбросов при реконструкции теплоэлектростанций /Н.О.Любимова, В.К. Пузик, Л.М. Пузик//Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конф.«Євроінтеграція екологічної політики України», м. Одеса, 22.10.2020 р., С.230-235.

2. Мартинович Д.С. Використання методу біондикації при оцінці стану гідро екосистеми//Д.С. Мартинович, Н.О.Любимова//Матер. Всеукраїн. Наук.-практ. Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах» ХНАДУ у 5-6.11. 2020 р., С.9-10.

3. Любимова Н.А. Особенности организации контроля загрязнения отходами при реконструкции теплоэлектростанций для обеспечения техногенно-экологической безопасности / Любимова Н.А. // Scientific and technical journal «Technogenic and ecological safety» (Н.-т. журнал «Техногенно екологічна

безпека»).- Державна служба України з надзвичайних ситуацій. НУЦЗУ, 2017, №2. – С.3-10 Вестник НТУ Херсон, №3(58), 2016, С. 123-128

4. Любимова Н.А. Последовательный контроль процесса дефеноляции сбросов коксохимического производства /Н.А.Любимова//Вестник НТУ Херсон, №3(58), 2016, С. 123-128.

5. Любимова Н.О. Досвід використання сучасного методу альголізацій для очищення стоків виробництва цукру/ Тарабан В.А., Любимова Н.О.//Матер. Всеукраїн. Наук.-практ. Інтернет-конф. здоб. вищої освіти і молодих учених «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах» ХНАДУ у 5-6 листопада, 2020 році, С. 11-15.

6. Куценко Н.С. Використання сучасних флокулянтів для очищення стоків цукрового виробництва/Н.С. Куценко, Н.О.Любимова//Матер. Всеукр. Наук.-практ. Інтернет-конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах», С.68- 70.

ТЕПЛИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК СПОСІБ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Гончаренко А.О., студент, Любимова Н.О., д.т.н., професор
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Вступ В наш час зміна клімату та екстремальні погодні явища створюють серйозні проблеми для фермерів у всьому світі. Інтенсивні методи ведення сільського господарства більше не підходять для рішення всіх завдань, подальше збільшення виробництва має бути забезпечено шляхом технологій, які є одночасно прибутковими та не завдають шкоди довкіллю.

В наш час актуальним стає більш детальний огляд тепличного вирощування сільськогосподарських культур, тому що воно є перспективною галуззю та має багато позитивних сторін.

Результати дослідження

Посадка в теплиці вже давно є способом вирощування несезонних культур. Однак сучасні технології дозволяють контролювати вологість, світло, температуру, рівень вуглекислого газу, циркуляцію повітря і багато іншого. Це дає можливість за допомогою інформаційного забезпечення контролювати швидкість росту, підвищуючи врожайність сільськогосподарських культур, використовуючи менше води і ресурсів, ніж традиційні методи ведення сільського господарства.

Тепличне господарство може забезпечити збільшення врожайності сільськогосподарських культур на протязі всього року. Воно пов'язане з тим, що у фермерів більше можливостей для контролю та створення оптимальних кліматичних умов, необхідних для росту рослин. Також вони можуть збільшити продуктивність та виростити більше рослин на квадратний метр в порівнянні з вирощуванням сільськогосподарських культур у відкритому ґрунті. Перебування в замкнутому просторі теплиці може допомогти запобігти пошкодженню сільськогосподарських культур в результаті подій, пов'язаних зі зміною клімату, таких як раптове підвищення або пониження температури, можливої посухи, а також вберегти врожай від птахів і інших тварин, а це додатково мінімізує виникнення виробничих ризиків.

Численні дослідження показали, що прибуток з урожаю на квадратний метр може бути навіть у два або три рази більше при впровадженні тепличного господарства як альтернативи землеробства у відкритому ґрунті та при поєднанні практики з іншими стратегіями, такими як гідропоніка. Внаслідок більш ефективного використання ресурсів можна створювати менше відходів, застосовувати методи екологізації виробництва, що, своєю чергою, може привести до збільшення прибутку.

Сучасні тепличні технології дозволяють використовувати останні напрацювання вітчизняних і закордонних фахівців для створення спеціального мікроклімату в теплицях, збільшення їх продуктивності.

Так однією із основних технологій вирощування рослин у великих тепличних господарствах є гідропоніка – спосіб вирощування рослин без ґрунту, при якому рослина живиться корінням у водному або твердому, але пористому, волого- і повітряємному середовищі, що сприяє диханню коренів, у живильне середовище порівняно часто додають розчин мінеральних солей, приготований за потребами конкретної рослини. Використання гідропонного методу вимагає спеціального обладнання і певних зусиль, але при правильному виконанні має суттєві переваги перед традиційним методом (наприклад, урожайність, економія витрат та інше).

Добре спроектована й оптимально побудована теплиця може запобігти таким проблемам, як шкідники та бур'яни, а також забезпечити більший контроль проти інших хвороб, завдяки тому, що доступ до приміщення має лише персонал, а менша кількість людей, що входять і виходять, означає менший ризик потрапляння небажаних елементів та збудників хвороб до рослин. Також зменшуються витрати на засоби захисту рослин від шкідників, продукція більше відповідає вимогам органічного рослинництва. Теплиця відносно незалежна від зовнішнього світу, що усуває обмеження вирощування сільськогосподарських культур тільки в певну пору року, та оскільки виробники не залежать від кліматичних умов, тепличне господарство може підвищити стабільність і безпеку для сільськогосподарських культур.

Але, не зважаючи на очевидні плюси тепличного господарства, воно також має негативні сторони. Конструкція і дизайн теплиці недешеві, це може бути проблемою для багатьох фермерів. Витрати на тепличне землеробство, як правило, вище, ніж на відкрите землеробство. Збереження адекватних умов для росту рослин в теплиці означає витрату грошей на електрику і /або газ, спеціальне обладнання та комплексне забезпечення. Тепличне господарство рекомендується для отримання прибуткових культур, які легко збути, щоб максимально збільшити шанси на швидке повернення інвестицій. Теплиця повинна бути спроектована з урахуванням точних деталей і елементів, таких як місце розташування, тип культур, які будуть вирощуватися в ній, якщо теплиця не побудована належним чином з самого початку, це може вплинути на результати. Персонал теплиць повинен мати вищі фахові знання.

Теплиці бувають різних видів, наприклад, аrochena – добре підходить для вирощування розсади, культивування теплолюбних рослин, вирощування квітів і для отримання раннього поза сезонного врожаю; тунельна – призначається для вирощування овочів на рівні землі, посаджених або безпосередньо в ґрунт, або в горщики та контейнери.

Розвиток тепличного бізнесу залежить від стану сільського господарства країни, на даному етапі Україна має достатній потенціал зростання і перспективи розвитку даного напрямку.

У 2009 році майже 70% тепличних господарств України стали збитковими, що багато в чому було пов'язане з ростом собівартості виробництва продукції, через зростання цін на газ і зменшенням рентабельності бізнесу. Після кризового 2009 року почалося поступове технологічне переоснащення виробництва, підвищення його енергоефективності для зменшення собівартості вирощування

культур і збільшення рентабельності, більшою мірою шляхом відновлення банківського кредитування сектора тепличних господарств.

В Україну імпортується велика кількість тепличних конструкцій, а разом з ними всі необхідні складники, такі як системи поливу, обігріву, сітки, гачки й інша фурнітура необхідна для повноцінного функціонування теплиці. Європейське обладнання відрізняється високим ступенем надійності та автоматизації, застосовується в промислових масштабах, проте основним недоліком є невідповідність європейських теплиць українських кліматичних умов, таким чином, перенесення такої конструкції в значно більш суворі кліматичні умови істотно збільшує ризики по експлуатації в умовах значних вітрових і снігових навантажень, потребує суттєвого посилення опалення, а значить і витрат на тепло в період експлуатації. Попри технологічне переоснащення, більшість теплиць досі залишаються плівковими, що впливає на якість вирощуваної продукції.

Ще одним фактором, що стримує зростання тепличного господарства, є висока конкуренція на ринку. Головною проблемою аграріїв, що займаються тепличним господарством, є те, що продукції досить складно конкурувати на ринку з імпортними овочами та фруктами, неконкурентна ціна на вітчизняні тепличні овочі та фрукти пояснюється високою вартістю енергоносіїв. Ще одним фактором, який негативно впливає на розвиток тепличного господарства, можна вважати труднощі в його фінансуванні. Відсутність державної допомоги фермерським господарствам, високі банківські ставки по кредитах.

Позитивним аспектом у веденні тепличного господарства є те, що овочі і ягоди можна вирощувати протягом усього року. Найбільш популярними культурами для вирощування в українських теплицях є огірки, помідори та зелень. Однак в сучасних і високотехнологічних теплицях можна вирощувати ягоди, цитрусові та інші культури, невелика цілорічна теплична ферма підходить для вирощування не тільки традиційних, але й екзотичних культур, така ферма буде прибутковою, якщо садити як основні сезонні овочі - редис, морква, перець, так і більш екзотичні - базилік, салат, цибуля-порей, незмінно високим попит є на салатні овочі.

Багато в чому розвиток тепличного господарства обумовлено зміною структури споживання, органічні овочі та фрукти попри те, що вони помітно дорожче, звичайних мають попит на ринку. У великих містах цільова аудиторія «органічних» фермерів численна, активна і платоспроможна, звідси - висока рентабельність, бізнес по вирощуванню органічних овочів в невеликих теплицях - один з найбільш рентабельних в агробізнесі. Попит на продукцію органічного сільського господарства і в Україні, і в Європі в майбутньому буде тільки зростати. У вирощування органічної продукції в закритому ґрунті на невеликих площах є свої переваги, зумовлені характерними особливостями цього бізнесу, органічна теплиця відрізняється компактністю та успішно розвивається навіть на невеликих ділянках і мінімумі працівників, при цьому рентабельність теплиці залежить від вартості енергоносіїв - електроенергії, газу або бензину.

Динаміка збору врожаю овочів закритого ґрунту характеризується стабільним зростанням. Більшість експертів говорять, що найкраща перспектива

для українського тепличного ринку - це цілорічне вирощування органічних продуктів, в такому випадку вкладення в сучасні тепличні технології дозволять істотно скоротити термін окупності та збільшити прибутковість проекту.

Головним вектором у розвитку тепличного господарства України повинна стати максимальна автоматизація і механізація процесів, а також збільшення енергоефективності теплиць, що дозволить скоротити собівартість вирощуваних культур і зробити їх більш конкурентоспроможними на українському ринку.

Українські виробники органічної продукції активно переймають європейський прогресивний досвід - створюють оптимальні умови вирощування і знижують витрати. Нині офіційно зареєстрованих виробників органічних овочів в Україні небагато, проте кількість таких фірм росте. Органічні овочі популярні у споживачів, а це означає, що українські фермери можуть розраховувати на досить високі доходи. В Україні органічні теплиці займають площу не більш ніж половина гектара. Зазвичай в таких теплицях вирощується «мікс» овочів і зелень.

Проведені дослідження виявили, що органічні продукти мають переваги над неорганічними, тому що під час культивування хіміко--синтетичні добрива та засоби захисту рослин не застосовують, контроль над шкідниками, хворобами та бур'янами досягається вибором відповідних видів та сортів. Органічні продукти виробляються захищаючи навколишнє середовище та зважаючи на шкідливий вплив нітратів і пестицидів не лише на організм людини, а й на навколишнє середовище, органічні продукти набувають все більшого розповсюдження. А при купівлі овочів від місцевих фермерів, зберігається екологія навколишнього середовища, тому що шлях доставки до покупця короткий, також використовується менше сировини на пакування. Додатковим позитивом є те, що при перевезенні менше затрат на транспорт та викидів токсичних і шкідливих компонентів в атмосферу.

Органічне сільське господарство являє собою систему виробництва, яка дозволяє зберігати здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Органічна система сільського господарства покладається на екологічні процеси, біологічне розмаїття і цикли, адаптовані до місцевих умов, і спрямована на роботу з екосистемами, біогеохімічними циклами речовин та елементів.

Для досягнення цього органічне сільське господарство базується на окремих цілях та принципах, а також практиках, спрямованих на мінімізацію впливу людини на навколишнє середовище. Принципи екологічного землеробства передбачають відмову від використання хімічних добрив, засобів захисту рослин і генетично модифікованих організмів; від ґрунтового, водного, атмосферного забруднення. Органічне виробництво реалізується шляхом паритетного ставлення як до потреб людини, так і навколишнього середовища, ощадливих методів і підходів до екосистеми в цілому та її компонентів, турботу про добробут майбутніх поколінь та середовища їх існування, тому важливо, щоб частка органічного сільського господарства зростала. Аби отримати статус «органічного» господарства, потрібно пройти чимало перевірок.

Органічні продукти виготовляються згідно з жорсткими стандартами та мають сертифікат, який це підтверджує. Інспектор органу сертифікації має взяти

проби ґрунту задля перевірки на придатність до вирощування екологічно чистої продукції на цьому місці, важливо, щоби поруч із земельною ділянкою були відсутні промислові зони та поля з генетично модифікованими культурами, в цілому перехідний період поновлення землі становить від трьох до п'яти років, за цей час вона позбувається залишків пестицидів та інших шкідливих речовин і може бути придатною до вирощування на ній органічної продукції. Вирощування екологічно чистих овочів передбачає використання правильно підготованого ґрунту.

Органіка дозволяє «підгодовувати» ґрунт лише натуральними компонентами: перегноєм, сумішшю органічних залишків тваринного і рослинного походження (компост), рослинними настоями, біопрепаратами, сидератами. При крапельному поливі, який встановлено в наших теплицях, використовуємо воду ефективно й економно, не завдаючи шкоди ґрунту. Вона підводиться безпосередньо до коренів рослин, і не розбризкується довкола, що призводить до зростання урожайності. Тепличні умови досить комфортні для рослинності, тому забезпечують можливість споживати свіжі овочі, фрукти та різноманітну зелень протягом року. Овочі — найбільш популярний напрям органічних продуктів із певним переліком нюансів під час вирощування.

Висновок Проведені дослідження показали, що тепличний бізнес є дуже перспективною галуззю екологізації сільського господарства, він займає менші площі, не так негативно впливає на довкілля. Збільшення врожаю здійснюється не за допомогою інтенсивних методів ведення господарства, а за допомогою контрольованих умов, зменшити використання хімічних речовин для боротьби зі шкідниками бур'янами та хворобами, завдяки своїй закритості від їх потрапляння, використовувати менше води та ресурсів, ніж традиційні методи ведення сільського господарства. Таким чином, тепличне господарство допомагає при науковому підході та виконанні вимог міжнародного законодавства отримати наступні переваги для отримання екологічно безпечної продукції, а саме: користь для організму людини; органічні продукти — безпечні для дітей; органічне землеробство зберігає природне середовище; поля не виснажуються; збереження природних зон та біорізноманіття.

Тепличне господарство у рослинництві України при ефективному розвитку є не тільки екологічним, а й економічно вигідним. При достатній увазі та державній підтримці воно не тільки допоможе попередити кліматичні та економічні труднощі, але і отримати великі економічні прибутки.

Список літератури:

1. Любимова Н.О. Екологічні проблеми сільського господарства/ Н.А.Любимова, Колесніков Д.// Матер. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах». - ХНАДУ, - 2020 р.. - С. 116 -118.

УДК 620.95(075.8)

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ РОСЛИННИЦТВА ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Сокольвяк К.Ю., студент, Любимова Н.О., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

У сільськогосподарському виробництві, зокрема в рослинництві, основним джерелом біогазу є гній і побічна продукція рослинництва — солома зернових, хлібів, стебла кукурудзи, гичка цукрових буряків, картопляне бадилля. Біологічна маса (біомаса) належить до відновлюваних джерел енергії. Потенційні можливості одержання біологічної сировини для України великі.

Понад 90 % цієї органічної речовини припадає на солому.

Гній і солома озимих хлібів — це не лише органічні добрива. При раціональному використанні з їх маси можна мати біогаз, бактеріальний протеїн і екологічно чисте добриво для екологічно чистих технологій вирощування польових культур. Тому поряд з традиційним використанням гною і решток іншої біомаси, зокрема соломи, важливо їх утилізувати з виробництвом біогазу — цінного палива та отриманням бактеріального протеїну. Такі способи використання побічної продукції рослинництва економічно більш вигідні й екологічно чисті.

При утилізації біомаси для біоконверсії одержують біогаз, який є нетрадиційним енергоносієм. Крім того, залишається нерозщеплена мікроорганізмами органічна маса (шлам) та рідина, яку називають надосадною. Осад можна використовувати як добриво.

При проектуванні або виборі проекту біогазової установки треба мати дані про хімічний склад біомаси, її кількість, динаміку надходження. Так, гній надходить з тваринницьких комплексів рівномірно, солома — сезонно, хоч запаси її можуть бути значними і використовувати її можна протягом року. Основою виробництва біогазу є *метаногенез* — процес ферментації біомаси, у тому числі гною, за допомогою природної метаногенної мікрофлори. Процес триває 26—30 діб (іноді довше). З 1 кг сухої речовини гною залежно від якості мають близько 0,2—0,7 м³ біогазу. З гною великої рогатої худоби його одержують 0,2—0,4, свинячого — 0,3—0,7, з курячого посліду — 0,8—1,2 м³.

Біогаз на даний час не зберігають. Проблема його зберігання поки що не вирішена. Його недоцільно і згущувати, бо окремі компоненти біогазової суміші мають неоднакові фізичні показники. Енергетичну цінність 1 м³ біогазу при вмісті метану 50 % можна прирівняти до енергетичної цінності 1 кг сухої речовини— 17,8 МДж. Якщо вміст метану збільшується до 70 %, показник енергоємності підвищується до 25 МДж. Отже, середній показник дорівнює приблизно 21 МДж.

Процес метаногенезу відбувається в анаеробних умовах.

Розрізняють 3 етапи метаногенезу.

На *першому етапі* високомолекулярні біополімерні сполуки (вуглеводи, особливо клітковина, білки, нуклеїнові кислоти та ліпіди, жири, жироподібні речовини (фосфогліцериди, гліколіпіди, стероїди, віск та ін.) розкладаються до низькомолекулярних органічних речовин — моно- та олігосахаридів, амінокислот і пептидів, пуринових і піримідинових азотистих основ, гліцерину, карбонових кислот, діоксиду вуглецю і водню. Органічні сполуки розкладаються за допомогою гідролаз (ферментів, які здійснюють гідроліз сполук, розщеплюють складні органічні сполуки з приєднанням води). Вони синтезуються анаеробними мікроорганізмами, які не утворюють спор.

На *другому етапі* метаногенезу з одержаних на першому етапі за допомогою кислотоутворюючих мікроорганізмів утворюються різні органічні кислоти. Ці кислоти окислюються переважно до ацетату і діоксиду вуглецю. Утворюються також водень, аміак, сірководень.

На *третьому етапі* за участю ферментів, що їх продукують спорові і неспороутворюючі сарцинові і сарциноподібні мікроорганізми, органічні речовини перетворюються на метан і діоксид вуглецю.

Отже, процес метаногенезу здійснюється різними анаеробними мікроорганізмами — метаногенами, які зброджують вуглеводи, розкладають клітковину, білки, пептиди, амінокислоти з утворенням аміаку, спричинюють деструкцію ліпідів та ін. Метаногени — найбільш давні бактерії. До складу біогазу входить 50—70 % метану, 30—40 % діоксиду вуглецю, певна кількість сірководню, є домішки водню, аміаку, оксиду азоту.

Біогаз, одержаний з біомаси з великим вмістом клітковини, містить майже однакову кількість метану і діоксиду вуглецю, а при утилізації біомаси, яка містить азотовмісні сполуки і жири, в біогазі більше метану і менше CO₂. Він має більшу теплотворну здатність. Високоенергетичний біогаз містить близько 75 % метану.

Виробництво біогазу передбачає вирішення таких завдань: нагромадження і підготовка біомаси, перетворення її в біогаз за рахунок метанового бродіння, раціональне використання продукції метанового бродіння — біогазу й органомінерального добрива.

В Україні щороку можна використовувати 80—100 млн т гною і відходів рослинництва, що еквівалентно 24—30 млн т умовного палива. Це є величезним резервом у паливно-енергетичному балансі України.

Використання гною, соломи та іншої біомаси дає можливість вирішити не лише енергетичну проблему в Україні, а й поліпшити екологічні умови агроландшафтів, виготовляти високоякісні добрива.

Найбільш прості біогазові установки (БГУ) застосовують у країнах з теплим кліматом, де немає потреби підігрівати і перемішувати біомасу. У Китаї діє дуже багато таких БГУ — 7,2 млн. Біогаз використовують переважно в побуті — для приготування їжі, освітлення, а більш потужні (їх понад 35 тис.) — для виробництва електроенергії. Аналогічні установки широко використовують в Індії.

Більш досконалі БГУ типу «Дормштадт». У них з одиниці біомаси одержують у 4 рази більше біогазу. Найбільш досконалі БГУ останнім часом

сконструйовані в Німеччині, де це питання вивчають давно. В таких установках на 1 м³ бродильної камери мають до 7,1 м³ біогазу, а на простих типу «Габор» (КНР) — 0,3—0,5 м³.

Потужні установки сконструйовані в США, Вони дають можливість щодня переробляти близько 500 т гною і виробляти до 43—73 тис. м³ біогазу.

У Франції експлуатується 60, Англії — 50, Швейцарії — 100 БГУ. Останнім часом в Україні та Інших країнах СНД проводяться дослідження з вирішення прикладних і фундаментальних питань виробництва метану з біомаси з тим, щоб одержувати біогаз з високим вмістом метану.

Створено БГУ, розраховані на мікроорганізми, що працюють при середньому (мезофільному) і високотемпературному (термофільному) режимах з попередньою підготовкою біомаси (подрібненням, хімічною обробкою, витримуванням протягом 8—12 год для поглинання кисню, який є в біомасі, оскільки процес відбувається в анаеробних умовах).

У таких установках у процесі технологічного циклу можна буде одержувати рідкі і тверді добрива, кормові добавки та інші продукти безвідходної технології. Вивчаються питання створення активних штамів метаногенних бактерій, застосовується і підбір мікроорганізмів для прискореного введення установок в дію. Щоб посилити роботу мікроорганізмів, у біомасу додають різні речовини — целюлозу (або звичайну солому), ацетат, метанол та ін.

В Україні питання виробництва біогазу вивчаються і для широкого впровадження установок є всі умови: висока щільність поголів'я, побічна продукція рослинництва, зокрема соломи.

Головною умовою безперервної роботи БГУ є регулярне подавання біомаси відповідно до об'єму її утилізації. Для цього установки об'єднують у блоки.

Висновок. Таким чином, доцільне використання гною і соломи не тільки традиційне, в якості органічних добрив, але і розширення сфери застосування для їх раціонального використання. З їх маси можна отримати біогаз, бактеріальний протеїн і екологічно чисте добриво для екологічно чистих технологій вирощування польових культур. Це дозволить отримати додаткові прибутки господарству, підвищити конкурентоспроможність і покращити екологічну ситуацію.

Список літератури:

1. Любимова Н.О. Шляхи підвищення конкурентоспроможності пеллетного виробництва / Н.О.Любимова, Серeda А.Р.// Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах» ХНАДУ у 5-6 листопада, 2020 році, С. 121 – 124.

УДК 631.17:620.9

ВПЛИВ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ТА ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ НА ЕНЕРГЕТИЧНУ І ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

Болтянський Б.В., к.т.н., доцент, Болтянська Л.О., к.е.н., доцент
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)

Вирішити проблему зниження енерго- та ресурсовитрат на виробництво продуктів сільського господарства дозволить раціональне використання енергії природних явищ, відходів виробництва, потенціалу насінневого матеріалу рослин і тварин, вдосконалення технологій і технічних процесів, технічних ліній і операцій, а також поліпшення використання людського чинника [1,2].

Перспективним напрямом зниження енергоємності виробництва молока є підвищення продуктивності корів за рахунок повноцінної збалансованої годівлі, використання високопродуктивних порід корів, поліпшення їх генетичного потенціалу [3,4]. В табл. 1 наведений нами визначений вплив продуктивності корів на енергетичну ефективність виробництва молока.

Таблиця 1 – Вплив продуктивності корів на енергетичну і економічну ефективність виробництва молока

Показники	Варіанти						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Середньорічний надій від корови, кг	3600	4200	4800	5400	6000	6600	7200
Витрати кормів з розрахунку на 1ц молока, ц к.од.	1,10	1,00	0,96	0,92	0,89	0,87	0,86
Витрати енергоресурсів в розрахунку на 1 корову, кг у.п./рік	379	392	410	429	446	467	490
Енергоємність виробництва 1ц молока, кг у.п.	10,5	9,3	8,5	7,9	7,4	7,0	6,8
Енерговіддача виробництва молока, ц/т у.п.	94,9	107,5	117,6	126,5	135,1	142,8	147,1

Так, при зростанні продуктивності корів в 2 рази (з 3600 кг до 7200 кг) витрати кормів з розрахунку на 1 ц молока зменшуються в 1,27 разів; витрати енергоресурсів з розрахунку на 1 корову збільшуються в 21,29 разів;

енергоємність виробництва 1 ц молока зменшується в 1,54 разів. Наочне уявлення впливу продуктивності корів на енергоємність виробництва молока демонструє рисунок 1.

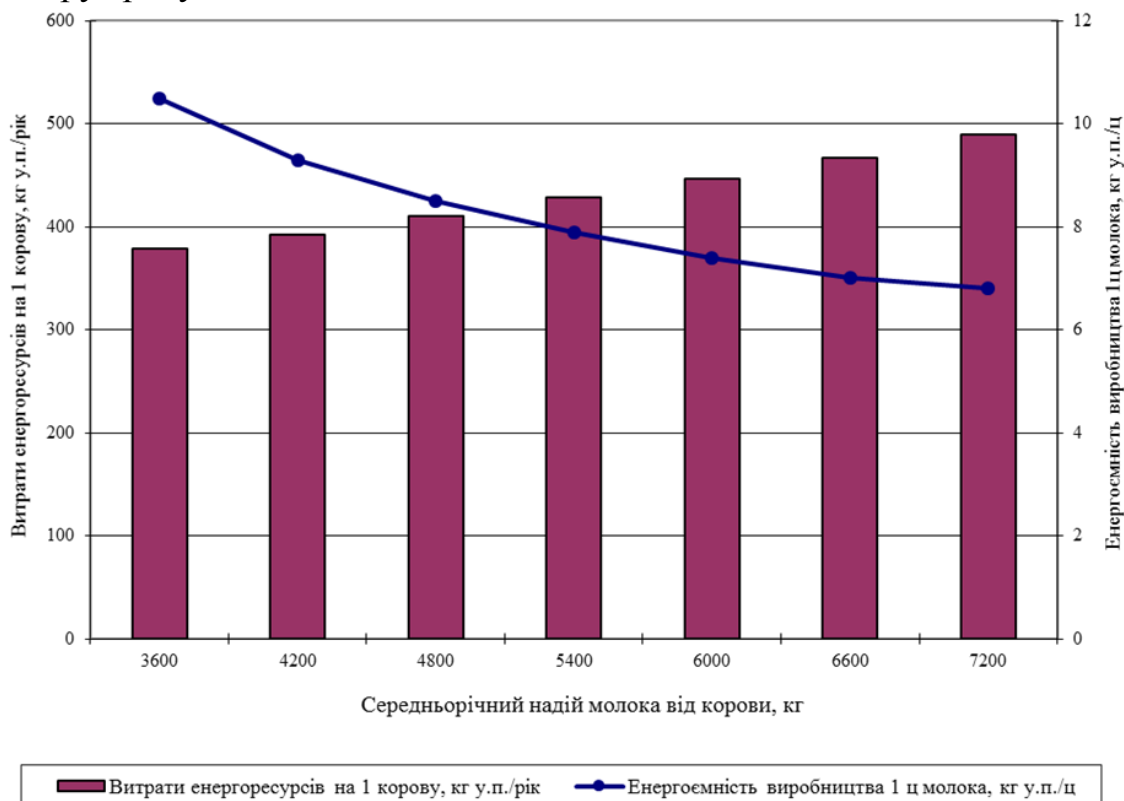


Рисунок 1 – Вплив продуктивності корів на енергоємність виробництва молока.

Позитивних показників використання коштів, техніки і заощадження енергоресурсів при виробництві молока можливо досягти також в результаті зміни відношення до праці. Важливу роль в енергозбереженні мають організаційно-економічні заходи, оскільки провідну роль в організації енергозбереження в молочному скотарстві відіграє безпосередньо людина [5,6].

За останні роки необгрунтовано втратило свою роль преміювання працівників агропромислових підприємств за економію електроенергії і паливно-мастильних матеріалів. При належному обліку енергоресурсів в господарстві преміювання за їхню економію навіть в малих розмірах було б виправданим. Преміювання за економію паливно-мастильних матеріалів і матеріальну відповідальність за їх перевитрату слід вводити за умови впровадження в господарстві технічно обгрунтованих нормативів витрат нафтопродуктів [7]. За економію паливно-мастильних матеріалів проти встановлених норм витрат (за умов дотримання агротехнічних вимог до якості тракторних робіт) механізаторам доцільно виплачувати премії в таких розмірах:

- машиністові-трактористові – 70% вартості заощаджених ним паливно-мастильних матеріалів;
- бригадирів тракторно-рільничої бригади – 7%;
- помічників бригадира – 3%;
- майстрові-наладчику – 5%;

- заправнику – 3% вартості палива і змащувальних матеріалів, заощадженого в бригаді;
- механіку ділянки – 3% вартості паливно-мастильних матеріалів, заощадженого по ділянці;
- працівникам ремонтних майстерень, зайнятих на роботах по регулюваннях паливної апаратури – 5%;
- завідувачу нафтобазою – 3% вартості паливно-мастильних матеріалів, заощаджених в цілому по господарству.

В сучасних умовах великого значення набуває необхідність мати на тваринницьких фермах кадри з відповідними знаннями, кваліфікацією і досвідом. З підвищенням рівня механізації і автоматизації робіт, застосуванням комп'ютерної та робототехніки на фермах, праця тваринників все більше стає пов'язаною з роботою складних механізмів і вимагає спеціального навчання і підготовки.

Список літератури:

1. Болтянський Б.В. Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних витрат енергії в тваринництві. Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: Мат. IV-ї Наук.-техн. конф. Глеваха, 2016. С. 16-18. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/materialy/>
2. Болтянська Л.О., Болтянський Б.В. Напрями підвищення економічної ефективності виробництва продукції в галузі тваринництва. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційний розвиток аграрної сфери», Київ:НУБіП, 2016. С. 19-21.
3. Болтянський Б.В., Болтянська Л.О., Сиротюк С.В. Аналіз структури витрат енергії при виробництві сільськогосподарської продукції. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 436-442. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanskyj.pdf>
4. Скляр О.Г., Болтянська Н.І., Скляр Р.В. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.
5. Болтянський Б.В., Болтянська Л.О. Напрями енерго- та ресурсозбереження при виробництві молока. Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: Мат. IX Міжн. наук.-техн. конф. Глеваха-Київ. 2020. С. 15-17. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/materialy/>
6. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
7. Boltianska N.I., Boltianskyi O.V., Boltianskyi B.V. Reducing energy expenses in the production of pork. WayScience. Dnipro, Ukraine, 2021. P.1. С. 27-29.

UDC 631.1.004.18:636.22/28

SUBSTRATE MANAGEMENT IN BIOGAS PLANTS

Skliar O.G., Ph.D. Eng., Skliar R.V., Ph.D. Eng.

(Dmytro Motorny Tavria state agrotechnological university)

The need to introduce bioenergy plants has led to the solution of the problem of intensification of methane fermentation processes. Improving the efficiency of the anaerobic fermentation process can be carried out [1,2]:

- microbiological methods by intensifying the activity of microorganisms, in particular, the creation of highly active strains of microorganisms that are grown in special cultivators and introduced into the reactor;
- creation of stimulating additives;
- immobilization of microorganisms on various media; - introduction of coenzyme;
- intensification of the process of biogas production due to design and technological solutions.

The biogas complex is being built to obtain biogas from organic substrates. Its principle of operation is based on anaerobic fermentation. Biogas production occurs as a result of the processing of organic substrate by bacteria without access to oxygen. In this process, complex molecules are broken down into fatty acids, monosaccharides and amino acids. Alcohols and other lower compounds are formed from them by oxidation, which then pass into acetic acid. In the last stage, biochemical reactions lead to the formation of methane and carbon dioxide, which are the main components of biogas.

A biogas station is a complex of complex engineering structures, consisting of devices for the preparation of raw materials, the production of biogas and fertilizers, the purification and storage of biogas, the production of electricity and heat, and an automated control system. All over the world biogas plants have been used for a long time and efficiently [1-3].

Supply. Delivery is important only when processing cosubstrates from other companies. For calculation and accounting, quality control during delivery, it is necessary to carry out at least a visual input control of the substrate [2,3].

Storage. Warehouses of substrates serve, first of all, in order to provide the volume of substrates necessary for loading into the reactor for a period from several hours to two days. The type of warehouse depends on the substrates used [3]. The area required for the warehouse depends on the expected volumes of the substrate and the period of time that it should cover. A hygienic and non-hygienic substrate must not be mixed prior to hygienization.

Odor emissions from storage facilities should be minimized, not only due to legal requirements. This can be achieved, in particular, by placement in hangars, where, along with storage, acceptance and preparation of the substrate can be carried out. Here, the air can be purified in a targeted manner using suitable ventilation systems (e.g. washers and / or biofilters). In waste processing plants, these hangars are often

equipped with a reduced pressure system, in addition to ventilation, this helps to significantly reduce the emission of unpleasant odors. In addition to reducing emissions, hangars have other advantages, as they protect equipment, and repair and inspection work can be carried out regardless of weather conditions, hangars also contribute to meeting noise requirements.

Preparation. The type and amount of preparation of the substrate have an impact on the overall suitability of the substrates in terms of the content of impurities, so that they directly affect the use of the technological equipment of the plant [4]. In addition, the aid can have a positive effect on the course of the fermentation process and, consequently, on the use of the energy potential of the substrate used [2].

The need for sorting and separation of foreign substances depends on the origin and composition of the substrate. Foreign substances, which are most often stones, are separated mainly in a receiving container, from the bottom of which they need to be removed from time to time. Separators of heavy substances are also used, which are mounted directly in the substrate pipelines upstream of the supply system. Other foreign matter is removed manually when the substrate is delivered or loaded into the reactor. A large amount of foreign matter can be in biowaste [3]. If they are used as a cosubstrate, materials free of foreign matter should be selected whenever possible. Costly sorting using mechanical sorting plots or cabins similar to those used for sorting biowaste would in most cases exceed the farm's capacity. Conversely, garage fermenters are practically insensitive to coarse foreign matter, since the transport of the substrate is carried out mainly by wheel loaders and grabs, therefore contact with components sensitive to foreign substances, for example., pumps [4], valves and screw conveyors, excluded.

Conveying and feeding into the reactor.

For a stable fermentation process from the point of view of technological biology, the ideal case is a continuous flow of substrate through a biogas plant. In practice, such conditions can hardly be realized; therefore, as a rule, the substrate is fed into the reactor quasi-continuously. The substrate is served in several batches during the day. Therefore, all the units that are needed to transport the substrate do not have to run continuously. This plays a very important role in the design of the installation [5,6].

Equipment for transportation and feeding into the reactor mainly depends on the quality of the substrate. There are equipment for the substrate, which can and cannot be pumped by pumps [4].

When feeding the substrate into the reactor, its temperature should be taken into account [6]. With a large temperature difference between the substrate and inside the reactor (for example, when the substrate is fed into the reactor after hygienization or in winter), the biology of the process is strongly influenced, which can lead to a decrease in gas flow rate. In such cases, heat exchangers and heated receiving tanks are sometimes used as technical solutions.

For transporting substrates that can be pumped within the biogas plant, mainly motor-driven pumps are used [5]. They are controlled by time relays or technological computers, so that the entire process can be fully or partially automated. In many cases, the entire substrate transport system within the biogas plant is realized using one or

two pumps located in the pumping station. In this case, the laying of the necessary pipelines is carried out in such a way that all relevant technological processes (e.g. feeding into the reactor, complete emptying of tanks, actions in case of an accident, etc.) can be controlled using easily accessible or automatic dampers.

Substrates that can be stacked in wet digestion must be transported to the material feed area or to the liquid mixing area. The bulk of transportation is provided by conventional forklifts. And for automated loading, retractable bottoms, pushers and screw conveyors are used [3,4]. Retractable bottoms and pushers are able to transport almost all stacked substrates on a horizontal surface or with a slight incline. But they cannot be used for dispensing. They allow the use of very large receptacles. Auger conveyors can feed the stacked substrates in almost all directions. A prerequisite for this is the absence of large stones and the crushing of the substrate to such an extent that it can be caught by the auger and enter its turns. Automatic loading systems for stackable substrates are often part of the aggregates for feeding the substrate into the reactor of a biogas plant. In prior art garage-type solids digestion plants, stacked substrates are transported exclusively by wheel loaders or loaded directly by trucks with a floor lift.

Reference:

1. Boltianska N. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.

2. Boltianska N., Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф. Минск: БГАТУ. 2020. С. 519-522.

3. Скляр Р. В. Аналіз способів подачі субстрату в метантенк біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ. 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

4. Скляр Р. В. Обґрунтування способу перемішування субстрату для експериментальної біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ. 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

5. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Lublin. 2014. Vol.16. No.2, b. P.183-188.

6. Скляр О. Г. Технологічні аспекти виробництва біогазу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/skljar-2020.pdf>

УДК 338.436:330.4

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТА АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Скляр Р.В., к.т.н.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного)*

Економічна ситуація, що невинно змінюється, вимагає від управлінців, котрим доводиться приймати рішення як в приватному секторі, так і за його межами, системного бачення майбутнього, розуміння процесів, які відбуваються в аграрній галузі [1,2]. Вірогідний рівень попиту на продукцію, ступінь зайнятості населення, очікуваний рівень цін і доходів регіону - ці та багато інших чинників є актуальними питаннями сталого розвитку. Тому економіко-математичні методи та моделі використовуються як один із напрямів наукового пізнання реальності. Саме за допомогою застосування економіко-математичних методів та моделей надаються такі можливості як формально описані зв'язки між економічними змінними, відображаючи специфіку виробничих процесів – розв'язувати задачі оптимізації планування та управління, виявлення залежності між параметрами та адекватне коректування планів й управлінських рішень, своєчасне реагування на зміни поставлених цілей.

З точки зору теорії систем, підприємства м'ясної і молочної промисловості представляють собою велику технологічну систему як сукупність процесів і засобів їх реалізації, матеріальних та енергетичних потоків, конкретне поєднання яких описує спосіб виробництва в переробній індустрії агропромислового комплексу [1,2]. Технологічний процес визначається послідовністю цілеспрямованих операцій впливу на матеріальний потік, які переводять його в новий якісний стан до отримання готової продукції з необхідними властивостями. Засобом реалізації процесу є технічне обладнання у вигляді машин, апаратів, установок і агрегатів, які створюють у відповідності з матеріальними і енергетичними потоками технологічні лінії [2,3], системи і комплекси м'ясної і молочної промисловості.

Для створення математичної моделі технологічної системи необхідна її декомпозиція на окремі виробничі сфери, процеси і типові операції з визначенням багаточисельних структурних елементів, які характеризують певний закінчений етап перетворення матеріального потоку у відповідності з цільовою функцією виробництва [3,4].

Моделювання – складний, трудомісткий процес, який потребує професіональних знань і творчого підходу. Він включає вивчення модельованого об'єкту, чи явища, постановку проблеми, розробку моделі, дослідження на моделі з метою виявлення нових знань про оригінал чи модель, їх перевірку і практичне застосування.

Моделювання починається із всебічного вивчення об'єкту дослідження і постановки задач (проблеми) (рис. 1). Проблема і задачі повинні бути чітко

сформульовані. Далі слід знайти в реальній формі чи розробити модель оригіналу, яка б відображала чи могла відобразити основні сторони оригіналу.

У результаті аналізу об'єкту розбивається на сукупність елементів декомпозиції, взаємопов'язаних матеріальними або інформаційними потоками і є завершеним описом процесів, режимів, потоків і задач обробки інформації як структурних компонентів технологічної та інформаційної системи.

При цьому не передбачається повна ідентичність оригіналу оскільки в такому разі втрачаються переваги моделі і всяка суть моделювання, та і вона перестає бути моделлю, а це вже буде копія-двійник, копія-дублер. Модель повинна замінити оригінал лише в принципі, по суті.

Для одного оригіналу і проблеми може бути зроблено декілька моделей, але в усіх випадках за детальне вивчення одних сторін оригіналу необхідно платити ціною відмови від розгляду інших, важливо, щоб при цьому не розплачуватись суттю проблеми.

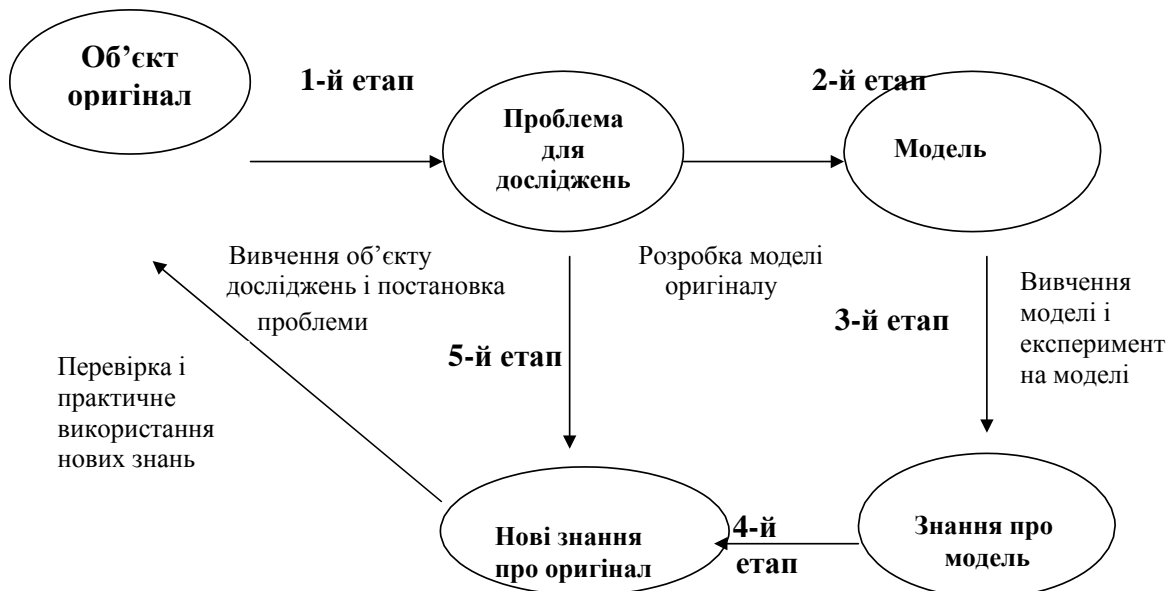


Рис. 1. Етапи моделювання

На третьому етапі по розробленій моделі проводять власне експеримент.

Змінюють в певних межах вхідні параметри і досліджують вихідні. В результаті таких експериментів перевіряють модель на адекватність відображення оригіналу, отримують нові дані про оригінал, визначають числові параметри позитивних і негативних змін.

Отримані нові знання переносяться на оригінал. В результаті накладання нових даних здійснюється перевірка шляхів практичного використання. Таким чином моделювання носить циклічний характер і за першим 5-ти етапним циклом можуть іти послідовні цикли – 2-й, 3-й тощо.

На кожному циклі зміст роботи конкретизується і деталізується, а після виконання циклу знання про оригінал розширюються і уточнюються. Це дає можливість покращувати модель і отримувати нові дані про оригінал. Таким чином у моделюванні закладаються великі можливості в самопідвищенні пізнання.

На початку моделювання будь-якого процесу необхідно з'ясувати мету дослідження, а саме сукупність шуканих величин, тобто характеристик процесу, параметрів системи і початкових умов або функцій від них.

Після того як шукані величини вибрані. Починається пошук способу використання математичної системи для їх визначення.

Розрізняють наступні основні *способи використання математичної моделі* [5,6]:

- 1) аналітичне дослідження процесів;
- 2) дослідження процесів за допомогою числових моделей (у т.ч. застосування всіх видів обчислювальної техніки);
- 3) апаратне моделювання або моделювання процесів на обчислювальних машинах неперервної дії (аналогових або модулюючих машинах) і спеціальних модулюючих установках (стендах).
- 4) моделювання процесів на цифрових обчислювальних машинах (машинах дискретної дії).

Кожен із зазначених способів має свої специфічні властивості, які визначають сферу його ефективного застосування при розв'язанні різних теоретичних і практичних задач.

Для кращого розуміння і засвоєння суті умов, що розглядаються у моделі, які виражені у вигляді обмежень, спочатку доцільно розглянути їх в розгорнутому вигляді, а потім у вигляді математичних символів і індексів. Сама така послідовність дозволяє краще розуміти логіку математичного засобу моделі.

В кожній області знань моделювання має свої особливості. Тому, основні етапи моделювання розглянуті на прикладі побудови лінійної математичної моделі, оскільки саме ці моделі застосовуються при математичному моделюванні процесів.

Задачі лінійного програмування (ЗЛП) відрізняються від інших тим, що математична модель подібних задач використовує лінійні співвідношення (рівняння і нерівності).

Математичні моделі ЗЛП включають в себе систему лінійних рівнянь або нерівностей, які є виразом обмежень умов задачі і лінійну функцію, які виражає ціль задачі.

Розрізняють наступні етапи при моделюванні виробничих систем (процесів) [5-8]:

1. Дослідження модельованої системи і постановка задачі.
2. Формалізація задачі.
3. Розробка математичної моделі задачі і її запис в структурній формі.
4. Аналіз кількісних залежностей й параметрів задачі.
5. Збір інформації і її обробка.
6. Побудова числової моделі.
7. Вибір математичного методу вирішення задачі.
8. Вирішення задачі на ПЕОМ.
9. Аналіз результатів вирішення і коригування моделі.
10. Вирішення задачі на ПЕОМ по скоригованій моделі.

11. Економічний аналіз варіантів вирішення і розробка плану практичного використання оптимального рішення.

Слід відмітити, що послідовність етапів роботи носить човниковий характер, тобто часто від одного етапу приходиться повертатися до уже пройденого, уточнювати, змінювати, продовжувати роботу поетапно і повертатись знову до того ж чи іншого етапу.

Математичні моделі виробничих і технологічних процесів у вигляді алгебраїчних і диференціальних рівнянь, рівнянь регресії, систем рівнянь в приватних виробничих і кінцевих різностях при достатньому об'ємі апріорних даних можна отримати аналітичними методами з використанням головних фізичних законів і класичних принципів аналізу систем, а також експериментальними методами, які враховують імовірнісні характеристики реальних процесів із застосуванням математичної статистики, регресійного аналізу і планування експерименту.

Список літератури

1. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Напрями використання органічних ресурсів у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 210-217.

2. Болтянська Н. І., Комар А. С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. WayScience. Дніпро, 2020. Т. 1. С. 118-121.

3. Boltianska N. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.

4. Григоренко С.М. Технічні рішення щодо сушіння пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wpcontent/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

5. Скляр О. Г. Порівняльна характеристика термічних методів переробки пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wpcontent/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

6. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plan. MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Lublin. 2014. Vol.16. No.2, b. P.183-188.

7. Boltianska N., Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/materialy-2020/>

8. Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431- 433.

УДК 620.95(075.8)

ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА

Гончаренко Р., студ., Любимова Н.О., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Воднева енергетика розглядає водень як енергоносіє, який можна накопичувати, а не як основне джерело енергії. Використання водню як палива позитивно вплине на енергетичну безпеку, екологію та економічне зростання України. Водень допоможе поліпшити енергетичну безпеку тому, що його можна отримувати із багатьох первинних джерел енергії, зокрема і відновлюваних. Таким чином, водень може стати повноцінною альтернативою нафті.

Водень можна отримувати використовуючи найрізноманітніші природні ресурси: газ, вугілля, органічні відходи, біопаливо, відходи сільського господарства. Основна частина водню, яка виробляється промисловістю, добувається з природного газу, але передбачається збільшення ролі інших джерел. Для отримання водню можна використовувати різноманітні джерела енергії: викопні копалини, ядерну енергію та відновлювані технології, такі як сонячна, вітрова, гідро-, біо-, та геотермальна енергії. Завдячуючи такому різноманіттю ресурсів та технологій, водень можна буде виробляти у всіх регіонах країни та у цілому світі.

Сьогодні із понад 50 млн тонн водню, який виробляється, половина отримується шляхом конверсії водяної пари із природним газом (48 %). Також водень добувають із нафти (30 %), вугілля (18 %) та води (4 %). У сучасній вуглеводневій енергетиці транспортування живиться насамперед нафтою. Внаслідок спалювання вуглеводневого палива виділяється діоксид вуглецю та інші забруднювачі атмосфери. Запас економічно вигідних вуглеводневих ресурсів у світі обмежений, а попит на вуглеводневе паливо зростає, особливо в Китаї, Індії та інших країнах, що розвиваються.

Прихильники майбутнього впровадження водневої енергетики у світових масштабах стверджують, що водень може бути екологічно чистішим джерелом енергії для кінцевих споживачів, особливо у транспортній галузі, в місці кінцевого використання викидів забруднюючих речовин та твердих часток або діоксиду вуглецю не буде. У аналізі, проведеному в 2004 році, стверджується, що «весь ланцюг водневого постачання вивільняє значно менше вуглекислого газу в атмосферу, ніж бензин у гібридних автомобілях». Значне скорочення обсягу викидів двоокису вуглецю було би можливим, якби в місцях виробництва енергії та водню були використані методи поглинання або ізоляції вуглецю.

Водень має високу щільність енергії за вагою. Цикл Отто в двигуні внутрішнього згоряння, який працює на водні, має максимальний ККД близько 38 %, що на 8 % вище, ніж у двигунів внутрішнього згоряння на бензині.

Поєднання паливного елемента і електричного двигуна в 2-3 рази ефективніше, ніж двигун внутрішнього згоряння. Тим не менше, висока ціна

паливного елемента — одна з головних перешкод його розвитку. Зараз вчені шукають засоби зменшення використання платини, або її заміни на дешевші аналоги. Найкращі моделі двигунів на паливних елементах містять 30 г платини. Цей фактор необхідно подолати до комерціалізації проекту.

Інші технічні перешкоди, пов'язані з паливними елементами, — це обов'язковість чистоти водню. У деяких сучасних технологіях паливний елемент вимагає чистоти водню не менше 99,999 %. З іншого боку, використання водневих двигунів є економічно вигіднішим, ніж застосування паливних елементів.

Сьогодні водень отримують головним чином (90 %) з викопних джерел. Зв'язок централізованого виробництва з депо малотоннажних автомобілів на паливних елементах потребуватиме розміщення та будівництва розподільчої інфраструктури з великим вкладенням капіталу. Одне з завдань водневої енергетики — забезпечення компактного та безпечного зберігання водню на борту транспортного засобу, з метою подовжити інтервал між заправками.

На Землі у звичайних природних умовах молекулярний водень майже не зустрічається. Більшість водню на Землі зв'язана з киснем у воді. Виробництво елементарного водню вимагає переробки носія водню, наприклад, викопного палива і води. Витрачаються викопні ресурси та виділяється вуглекислий газ, але найчастіше подальший вклад енергії, крім викопного палива, уже не потрібний. Розкладання води вимагає витрат електроенергії або тепла, одержаного з будь-якого первинного джерела енергії (спалення викопного палива, атомної енергії або відновлюваних джерел енергії).

В промисловості водень виробляється через перетворення пари, з використанням викопних видів палива, наприклад, природного газу, нафти чи вугілля. Енергоємність виробленого водню менша, ніж енергія, яка міститься у похідному паливі, але завдяки високому ККД паливних елементів вона може бути використана повніше, ніж при безпосередньому використанні похідного палива. Внаслідок перетворення похідного палива, в атмосферу може викидатися вуглекислий газ, так само, як внаслідок роботи двигуна автомобіля. Але завдяки високому ККД паливних елементів його кількість може бути меншою, ніж при використанні палива безпосередньо.

Невелика частина водню (4 % в 2006 році) отримується шляхом електролізу води. Для одержання кілограму водню таким шляхом необхідно витратити приблизно 50 кіловат-годин електроенергії.

Найпоширенішим методом зберігання водню на борту сучасних демонстраційних автомобілів є зберігання у вигляді стиснутого газу за тиску приблизно 350 та 700 бар (35 та 70 МПа). Існуючі моделі баків вироблених з вуглепластикового волокна легкі та надійні. Збереженого в них водню достатньо для 400—500 км пробігу автомобіля.

Інфраструктура водневої енергетики складається з промислової трубопроводної системи, призначеної для транспортування водню, і водневих заправних станцій, як, наприклад, ті, що знаходяться на так званому «водневому шосе» (шосе, вздовж яких розміщується низка водневих заправок).

У водневих заправках, які не розташовані поруч з водневою трубопровідною системою, постачання водню здійснюється через доставку цистерн із стисненим або зрідженим воднем вантажівками, або ведеться виробництво водню на місці.

Найпоширенішими є три типи водневих диспенсерів (заправних колонок): на 700 бар, на 350 бар та для рідкого водню.

Через скрихчення сталі воднем, труби, призначені для природного газу, повинні бути покриті всередині або замінені на нові (сьогодні у Сполучених Штатах протяжність водневої трубопровідної системи для водню становить понад 700 миль). Хоча встановлення дороге, такі трубопроводи є найдешевшим способом транспортування водню з пункту А в пункт Б. Постачання водню трубопроводами — звичайна складова виробництва у комплексах крекінгу нафти, в яких водень потрібен для проміжного використання при гідрокрекінгу для вдосконалення виробництва палива з сирої нафти.

Водень виробляється або через електроліз води, або перетворенням викопного палива, останнім часом другий з цих методів був найрозповсюдженішим (2008). Перетворення викопного палива призводить до викидів вуглекислого газу в атмосферу. Аналогічно, при одержанні водню шляхом електролізу у генераторах на викопному паливі, утворюється вуглекислий газ, як і за прямого використання викопного палива. В залежності від методу виробництва водню та виду паливних елементів, можна досягти значної економії викидів вуглекислого газу завдяки ефективності останніх.

Хоча і використання відновлюваних ресурсів для одержання водню шляхом електролізу потребуватиме більших витрат енергії, ніж пряме використання цих ресурсів для живлення електромобілів, через додаткову стадію перетворення та втрати при транспортуванні, водень є придатнішим для запасання електрики. Він не потребує цінних матеріалів, як для виготовлення батарей, та може бути запасений у великій кількості на випадок кліматичних змін та тимчасової відсутності сонця або вітру.

Як і будь-які двигуни внутрішнього згоряння, ті, що працюють на водні, можуть виробляти оксиди азоту та інші забруднюючі речовини навколишнього середовища. Викиди азотних сполук внаслідок роботи двигунів внутрішнього згоряння — першопричина утворення смогу. Саме тому вигідніше використовувати паливні елементи, які не мають ніяких інших викидів крім води.

Існують також деякі побоювання з приводу можливих проблем, пов'язаних з витоком водню. Молекулярний водень повільно витікає навіть з найсучасніших по герметичності ємностей. Припускають, що внаслідок витоку великого об'єму водню (H_2) через ультрафіолетове випромінювання можуть утворитись вільні радикали (H) в стратосфері.

Ці вільні радикали діятимуть як каталізатори стоншення озонового шару. При достатньо великому збільшенні кількості водню в стратосфері з витоків H_2 процес стоншення озонового шару може пришвидшитись. Однак, вплив цих витоків може бути незначним. Кількість водню, яка сьогодні витікає, набагато

менша (десь у 10-100 разів), ніж передбачені деякими дослідниками дані про можливі - 10-20 %.

Наприклад, у Німеччині витік водню становить лише 0,1 %. Ймовірно, при використанні сучасних технологій такий витік становитиме не більше ніж 1-2 % навіть за поширеного вжитку водневих технологій.

Висновок. Таким чином, воднева енергетики для України могла б надати можливість значного зменшення енергетичної залежності країни за рахунок перетворення існуючих власних енергетичних ресурсів (вугілля, торфу, сланців, біомаси, сірководню Чорного моря, промислових відходів та ін.) у водень з його подальшим використанням для задоволення енергетичних потреб країни. Це дозволить отримати додаткові прибутки господарству, підвищити конкурентоспроможність і покращити екологічну ситуацію.

Список літератури:

1. Воднева енергетика: перспективи України аналітичний матеріал. Архів оригіналу за 2013-07-01. Об'єднання "Воднева енергетика".

УДК 651.589

ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА РЕСУРСІВ ПРІСНОЇ ВОДИ

Джорджашвілі Н.А., студ., Любимова Н.А., д.т.н., проф.

(Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва)

Вступ. Вода - це найбільш важливий компонент життя всіх живих організмів. Вона служить невід'ємним показником безпеки життєдіяльності для рослини і тварини світу, а також і для самої людини. Якість води визначається комплексом її хімічних, біологічних компонентів та фізичних властивостей, які обумовлюють придатність води для питань комерційної торгівлі усіх видів водокористування.

Актуальність проблеми. Вода необхідна для сільськогосподарського виробництва і продовольчої безпеки. Це кров екосистем, в тому числі таких, як ліси, озера, і водно-болотні угіддя, від яких залежить продовольча і харчова безпека нинішнього і майбутнього поколінь. Однак, наші ресурси прісної води скорочуються із загрозливою швидкістю. Зростаючий дефіцит води є зараз однією з глобальних проблем для сталого розвитку. І ця проблема буде тільки наростати, оскільки населення планети продовжує збільшуватися, рівень життя людей підвищується, раціон харчування змінюється, а наслідки зміни клімату стають все більш відчутними.

Аналіз дослідження. Обсяг води, яку населення щодня використовує для споживання та приготування їжі, набагато більше того, що воно випиває. Для виробництва харчових продуктів, які споживаються щодня однією людиною, необхідно, в залежності від раціону від 2 до 5 тисяч літрів води. Згідно з оцінками до 2050 року чисельність населення Землі досягне 10 мільярдів осіб; це означає що попит на продовольство повинен зрости більш ніж на 50%.

Однією з головних проблем є проблема забруднення прісної води, що істотно знижує існуючі запаси чистої води.

Цьому сприяє забруднення промисловими викидами і стоками, змив добрив з полів, а також проникнення солоної води в прибережні зони в водоносні шари через неякісне відкачування ґрунтових вод. Говорячи про наслідки нестачі прісної води, варто зауважити, що вони можуть бути самих різних планів: від погіршення умов життя і розвитку захворювань аж до зневоднення і смерті. Недолік чистої води змушує людей використовувати для пиття воду з небезпечних джерел, яка часто просто небезпечна для здоров'я. Крім того, через брак води існує негативна практика зберігання води людьми в своїх оселях, що істотно може підвищити ризик забруднення і створення сприятливих умов для розмноження шкідливих бактерій.

Існують різні способи вирішення цієї проблеми. І в даному аспекті для країн, які мають великі запаси, надаються величезні можливості по частині отримання вигоди зі свого становища.

Однак, у даний момент вся цінність прісної води ще не привела до роботи глобальних економічних механізмів, і в основному найбільш дієво працюють в даному напрямку країни з дефіцитом прісної води.

Потрібно висвітлити найцікавіші проекти та їх результати. Так, наприклад, в Єгипті втілюється в життя грандіозний національний проект - «Тошка» або «Нова долина». Будівництво закінчилося 2017 році. Роботи дуже затратні для економіки країни, але перспективи представляються воістину глобальними. Так, 10% води з Нілу буде перенаправлено споруджуваною станцією в західні регіони країни, і площа придатної для проживання населення землі в Єгипті збільшиться на 25%. Більш того, будуть створені 2,8 мільйон нових робочих місць і більше 16 мільйонів чоловік будуть переселені в нові проєктовані міста. У разі успіху цього амбітного проєкту стане можливим повторний світанок Єгипту, як розвинутої держави з швидко зростаючим населенням.

Прогноз експертів. За прогнозами, запаси прісної питної води далеко не безмежні, і вони вже підходять до кінця. Згідно з дослідженнями, до 2025 року більше половини держав планети або відчують серйозну нестачу води, або незворотнім чином кризу її недоліку до середини ХХІ століття

Вже трьом чвертям населення Землі не вистачатиме прісної води. За оцінками приблизно 2030 році 47% населення планети будуть існувати під загрозою водного дефіциту. При цьому до 2050 року значно збільшиться населення країн, які розвиваються, та в яких вже сьогодні води не вистачає.

З великою ймовірністю першими залишаться без води Африка, Південна Азія, Близький Схід і Північний Китай. За прогнозами, тільки в Африці до 2020 року через зміни клімату в даній ситуації виявляться від 75 до 250 мільйонів чоловік, а гостра нестача викличе стрімку міграцію населення. Очікується, що це торкнеться від 24 до 700 мільйонів чоловік. Нестачу прісної води останнім часом відчують і розвинені країни не так давно сильні посухи в США призвели до дефіциту води на великих територіях Південно-Заходу і в містах на півночі штату Джорджія.

Результати дослідження. У підсумку, на підставі всього вище сказаного підкреслюємо, що необхідно докладати якомога більше зусиль для збереження джерел прісної води, а також для пошуків можливих економічно менш витратних шляхів для вирішення проблеми браку прісної води в багатьох країнах світу, як у справжньому, так і в майбутньому часі.

Проведене дослідження показало, що потрібно впроваджувати такі **можливі шляхи вирішення дефіциту води:**

1. Збереження запасів прісної води у водосховищах.

- Це дозволить не тільки оберігати водні ресурси, а й мати запас води на випадок непередбачених катаклізмів.

2. Впроваджувати технології очищення води.

- Господарсько-побутові та стічні води повинні підлягати переробці та очищенню. Це дозволяє економити значну кількість прісної води.

3. Опріснення сольовий води.

- Технологія по переробці сольової води в прісну (опріснення) стає все більш досконалішими і потребують менше матеріальних витрат. Перетворення сольовий води в прісну - прекрасне рішення проблеми прісної води.

4. Селекційні методики для сільськогосподарських культур.

- За допомогою досконалих технологій генетичної селекції впроваджувати можливості та виводити сільськогосподарські культури, які мають стійкість до

солоних ґрунтів. Такі рослини можна поливати сольовою водою. І це дозволяє зберегти значну частину прісної води.

5. Крапельний полив.

- Другий цікавий спосіб економії прісної води при поливі рослин – використання методу крапельної іригації. Для цього сільськогосподарські угіддя забезпечуються системою розгалужених труб малого діаметра, через які вода потім потрапляє безпосередньо до рослин, або його коріння (при підземному розташуванні системи). І це різко знижує витрати прісної води.

6. Стічні води.

- Так як сільське господарство споживає дуже значну кількість водних ресурсів, то можна ширше використовувати для поливу рослин стічні води від переробки сільськогосподарської продукції. Така практика може бути застосована не у всіх випадках, але при використанні додаткових технологій дає ефективний результат.

7. Штучний ліс

- Незвичайне рішення проблеми нестачі прісної води в посушливих районах світу це створення штучного лісу в пустелях. На практиці такі проекти ще не реалізовані, але роботи над ними ведуться.

8. Свердловини і льодовики та інше...

- Величезні запаси прісної води зосереджені в льодовиках. Якщо технічно розтопити деякі з них, можна вивільнити значну кількість води. Інший варіант - видобуток прісної води бурінням глибинних свердловин. До більш екзотичних варіантів відноситься технологія впливу на дощові хмари і осад водного конденсату з туману. При використанні сучасних екологічних технологій проблеми використання прісної води можуть бути в значній мірі вирішені вже найближчим часом.

Висновок. Таким чином, ресурси прісної води дуже важливі для підтримання життя на Землі. Зростання промисловості, сільського господарства, збільшення населення і зростання міст викличуть і додаткові відповідні збільшення витрати неякісної води. Така незадовільна якість питної води створює реальну загрозу життю і здоров'ю мільйонів людей їх добробуту. Вода перестала бути ресурсом в повній мірі поновлюваним. Унаслідок руйнування людиною природних систем воду відтворюють, очищають.

Обмеженість води, вкрай нерівномірний розподіл по земній поверхні і зростаючі забруднення представляють одну з найбільш актуальних екологічних та економічних проблем сучасності. Тому потрібно максимально піклуватися про чистоту води і розумне, економічне її використання.

Список літератури:

1. Василенко В.О. Водні ресурси для сталого розвитку // ЕКО-2006, №2 с128-142
2. Гладкий Ю.Н. Лавров С.Б. Економічна і соціальна географія світу/ Ю.Н. Гладкий, С.Б. Лавров // Москва : Просвещение, 1991. - 272 с.
3. Морозов Н.П. Критерії оцінки екологічної обстановки територій.

УДК 633.11:631.813

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Шакалій С.М., к.с.-г.н., Кордубан Е.І., здобувач вищої освіти

(Полтавський державний аграрний університет)

Вирощування пшениці озимої з використанням сучасних інтенсивних технологій потребує застосування екологічно небезпечних синтетичних мінеральних добрив та пестицидів, які здатні забруднювати рослинницьку продукцію, ґрунти, водойми, а також мають негативний вплив на здоров'я людини [1].

Зернові проходять в процесі свого життєвого циклу (від проростання зернівки до дозрівання насіння) різні стадії розвитку. Процеси зростання і розвитку рослини є визначальними для врожайності.

Зростання – це надбавка сухої маси; розвиток - дозрівання окремих органів і частин рослин для виконання своєї основної біологічної функції (збереження свого виду). При вирощуванні зернових особливе значення мають ті процеси росту і розвитку, які лежать в основі формування зерен і тим самим врожаю [2].

Численні фактори, які визначають ріст і розвиток вегетативних і генеративних органів зернових культур, необхідно регулювати для формування високої продуктивності посівів.

В даний час зібрано достатню кількість інформації про вплив деяких факторів на процес проростання насіння, а також дію асиміляційного апарату, відповідального за формування високого врожаю [2].

Основною умовою отримання високих врожаїв є оптимізація факторів, що діють на продуктивність в окремі фази розвитку озимої пшениці, і визначають тим самим процес формування врожаю [3]:

- закладка колосків і зерен;
- інтенсивність і тривалість фотосинтезу;
- безперешкодне транспортування продуктів асиміляції CO₂ до зернівки;
- ємність накопичення зернівок;
- інтенсивність процесу накопичення;
- тривалість періоду наливу;
- умови конкуренції всередині колоса і стеблостою;
- зменшення числа загиблих рослин під впливом негативної дії на компоненти врожайності факторів (погодні умови, погана якість насінневого матеріалу, неправильний посів, хвороби і т. д.).

Гормони росту рослин займають вагомe становище серед більшості внутрішніх факторів (присутність потрібного субстрату, клітинних структур і т. д.) і зовнішніх (кліматичні умови, рН середовища, волого забезпеченість, бур'яни, хвороби, шкідники і т. д.), які виявляють значний вплив на розвиток і ріст рослин [3].

Схожість є одним з основних показників якості насіння. Характеризується вона кількістю нормально пророслого насіння за встановлений період часу і при встановлених умовах необхідних для пророщування (оптимальна температура, освітленість, вологість).

На інтенсивність проростання насіння регулятори росту мають вагомий вплив [2].

Коли йде процес проростання насіння, відбувається утворення ауксинів, при цьому зменшується вміст інгібіторів. Необхідно відзначити, що ауксини міцно пов'язані ще з іншими регуляторами росту, які забезпечують проростання і формування насіння.

Нами вивчався вплив різних регуляторів росту, які застосовуються як в сумішах з фунгіцидами, так і окремо, на формоутворюючі і ростові процеси рослин пшениці озимої.

В результаті проведених досліджень були отримані дані про вплив різного ступеня всіх застосовуваних препаратів на процес проростання насіння.

Урожай пшениці озимої визначається трьома основними характеристиками:

- кількістю продуктивних стебел на 1 рослину;
- кількістю колосків на одиниці площі;
- кількістю і масою зерен в колосі;
- масою 1000 зерен.

З літературних джерел відомо, що регулятори росту виявляють значний вплив на формування елементів структури врожаю [4].

Зокрема, наводяться дані про те, що при обробці насіння пшениці озимої перед посівом, врожайність культури підвищувалася на 3,6-3,7 ц/га. Так само була отримана істотна надбавка врожаю - 6,3 ц/га у варіантах, де проводилась передпосівна обробка насіння пшениці озимої регуляторами росту в поєднанні з обробкою вегетуючих рослин [2].

Між даними складовими продуктивності існують тісні взаємозв'язки, від яких залежить їх оптимальний розвиток.

Також необхідно відзначити, що вирішальну роль в формуванні високого врожаю, відіграє встановлена кількість рослин на одиниці площі, залежно від схожості насіння і норми висіву.

При переході вегетативного періоду в генеративний у зернових з великого числа пагонів, що утворилися в фазі кушіння, виділяються продуктивні пагони.

Рослина в цій фазі відчутно реагує на недолік води, поживних речовин, особливо азоту. Це проявляється відсутністю закладки колосків в нижній частині колоса [4].

Під час цвітіння посіви мають своє остаточне число продуктивних стебел. Від умов цвітіння залежить кількість зерен в колосках. Після запліднення фіксується остаточне число зерен в колосі.

Прохолодна погода і достатня волога сприяють закладці зерен з великими обсягами, тоді як посуха і підвищена температура сприяють утворенню стерильною пилку. На перебіг фази наливу зерна сильно впливають погодні умови, ґрунтова волога, хвороби і шкідники. [2].

Список літератури:

1. Шакалій С. М., Баган А. В., Єщенко В. М., Сенчук Т. Ю. Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці озимої в Лісостеповій зоні України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 112. С.174-180.
2. Ярошенко С. С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 2. С. 137–139.
3. Шакалій С. М., Ласло О. О. Управління формуванням продуктивності пшениці озимої за оптимізації системи удобрення. Матеріали VI науково-практичної інтернет-конференції «Наукові основи сучасних агротехнологій» 25-26 квітня 2018 року ПДАА, с. 89-92.
4. Токаренко В. Н., Соколова Н. А., Мартинова Г. О. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации. *Науковий вісник Луганського НАУ*. 2010. № 12. С. 188–191.

УДК 633.1-028.76

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Пузік В.К., професор, Пузік Л.М., професор, Бондаренко В.А., доцент
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Споживання їжі є невід'ємною складовою людського існування та вагомим і простішим фактором впливу на здоров'я. Одним із незамінних компонентів людського харчування, що забезпечує повноцінне функціонування організму є білок. За його нестачі порушуються процеси травлення, погіршується робота печінки, серцево-судинної, дихальної, репродуктивної систем організму, збільшується втомлюваність. Оскільки фізіологічною особливістю білків є їх нездатність накопичуватися в організмі людини, то вони повинні бути щоденно присутні в раціоні харчування [1].

Згідно даних МОЗ України на сьогоднішній день добова потреба в білку для дітей від 0 до 3-х років зростає від 11 до 53 г на добу, для дітей віком від 6 до 7–10 років (незалежно від статі) становить відповідно від 60 до 72 г на добу. З віком вона зростає і становить: у хлопчиків віком від 11 до 17 років – від 84 до 93 г на добу, у дівчат цих же вікових категорій – від 78 до 83 г на добу. При цьому в дитячому харчуванні починаючи з однорічного віку близько 70 % добової норми білків повинні становити білки тваринного походження. Доросла людина залежно від фізичного навантаження повинна споживати повноцінних білків на добу: чоловіки віком 18–29 років – 80–117 г, 30–39 років – 75–111, 40–59 років – 68–104 г; жінки віком 18–29 років – 61–87 г, 30–39 років – 59–84, 40–59 років – 58–82 г. При цьому з них половина повинна припадати на білки тваринного походження [2].

Як бачимо, потреба організму в повноцінному білку у людини зростає до 30-ти років, а потім дещо знижується. Знижується також потреба у білках тваринного походження. Цей вік у людини характеризується як найбільш сприятливий для відтворення потомства, тому повноцінне білкове харчування є край важливим для збереження здоров'я нації. За нестачі білка в раціоні спостерігається знижений вміст селену в сироватці крові людини, що негативно впливає на опірність організму до радіаційного забруднення навколишнього середовища. Його нестачу можна компенсувати вживанням таких круп'яних культур як рис, овес тощо [3].

Проте харчовий раціон сучасної людини зазнає значного дисбалансу із-за надмірного споживання жирів та вуглеводів. Нестачу білка людина намагається компенсувати вживанням продукції тваринництва, зокрема м'яса свиней, яке в більшій кількості знаходиться на прилавках торгівельної мережі, ніж більш збалансована за білково-жировим комплексом яловичина. Проте хімічний склад свинини за пропорціями білок:жир складає 1:1,7–4,3 за ідеальної пропорції 2:1, що поряд із споживанням інших продуктів тваринного походження (молоко,

яйця, курятина, сири) збільшує ризик ожиріння, розвитку атеросклерозу, цукрового діабету другого типу та інших захворювань [4].

На світовому рівні дефіцит білка складає 56,1 млн. т, національному – 255 тис. т. Жодна країна ще не розв'язала продовольчу білкову проблему в повному обсязі і асортименті. Дефіцит білка в харчуванні населення становить в середньому 25% [5]. Вчені всього світу приділяють величезну увагу пошукам нових джерел білку й амінокислот серед рослинного світу, оскільки у харчовому ланцюжку рослина–тварина–людина все починається саме з рослин. Аналіз структури харчування населення України свідчить про постійний дефіцит харчового білку, який прогнозується й на майбутнє. Тому пошук нових його джерел та збільшення виробництва продовольчого білку є пріоритетним [6]. Крім цього, з урахуванням ризику забруднення продуктів тваринництва антибіотиками й гормональними препаратами, непереносимістю молочних продуктів, що часто зустрічається в популяції, а також хвилюючих споживачів проблем етичного поводження з тваринами, стає актуальним питання збагачення харчових продуктів білками, що отримані з рослинних джерел [7].

Одним із шляхів подолання білкового дефіциту у харчуванні людини є залучення таких нетрадиційних зернових культур як теф, пайза, чумиза, кіноа, могар, дагуса. Батьківщиною цих рослин є Африка та Південна Америка. Вони характеризуються невибагливістю до умов навколишнього середовища, підвищеними посухостійкістю та коефіцієнтом насінневого розмноження (до 250 г з рослини). Інтродукція нетрадиційних культур є найважливішим чинником збільшення рослинних ресурсів і насамперед збагачення видової різноманітності культурфітоценозів. У результаті комплексних інтродукційних досліджень, які виконуються в науково-дослідних установах України, ресурси інтродукованих рослин становлять близько 20 тис. таксонів, в той час, коли природна флора України налічує всього 5 тис. видів вищих рослин [8].

В Україні інтродукція таких нетрадиційних зернових культур як теф, пайза, чумиза, кіноа, могар, дагуса успішно проводиться з 1958 р. на Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, що знаходиться в Полтавській області [9]. За вмістом білка ці культури відносяться до високобілкових. Так, чумиза, або італійське просо, (*Setaria italica maxima* L.) містить в зерні 13–17 % сирого протеїну. За поживністю вона не поступається пшону, а провітаміну А (каротину) більше, ніж у зерні проса звичайного [10]. Вміст багатого на незамінні амінокислоти білка (особливо на лізин і метіонін) в насінні кіноа (*Chenopodium quinoa*) становить близько 17–20% [11]. Могар (*Setaria italica* subsp. *mocharia* (Alef.) H.Scholz) та пайза (*Echinochloa frumentaceae* Link) містять від 13 до 17 % легкозасвоюваного білка [12]. Дагуса, дагусса або коракан, (лат. *Eleusine coracana* L.) містить 8,7–12,3 % білка в зерні, характеризується високим вмістом заліза (близько 12 мг/100 г) [13]. Теф, або тефф, (*Eragrostis tef*) характеризується вмістом протеїну в зерні на рівні 10–12 %, а також високим вмістом заліза [14, 15]. Засвоюваність білка цих культур на рівні тваринного.

Отже, впровадження у виробництво таких нетрадиційних зернових культур як теф, пайза, чумиза, кіноа, могоар, дагуса з метою подолання дефіциту повноцінного білка в харчуванні населення України є актуальним.

Список літератури:

1. Махинько В. М. Номограф для визначення добової потреби людини в енергії та білку // Наукові праці Національного університету харчових технологій. Т. 23. № 5. Київ: НУХТ, 2017. С. 207–211.

URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/26156>

2. Наказ Міністерство охорони здоров'я України «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» від 03.09.2017 р. № 1073.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

3. Богоявленська В. Ф., Харламова А. В. Біологічна роль раціонального харчування у профілактиці порушень репродуктивної функції у жінок промислових регіонів // The VIII-th International scientific and practical conference «Modern problems in science», November 09–12, 2020, Prague, Czech Republic. P. 287–291. DOI: 10.46299/ISG.2020.II.VIII.

4. Бельшикіна М. Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. 2013. № 7. С. 3–6.

5. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові і національні ресурси рослинного білка // Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 62. С. 69–77.

6. Сімахіна Г.О. Перспективи використання їстівних грибів як джерела повноцінних білків // НУХТ. 2008.

URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/465>

7. Юшков С. Разработка комплексного состава растительных белков, имеющего полноценный набор аминокислот // Бизнес пищевых ингредиентов. 2018. № 1. С. 22-27. URL: https://novaprodukt.ru/upload/PDF/Development_1.pdf

8. Рахметов Д. Б., Рахметова С. О., Стаднічук Н. О. Ресурси нових високобілкових кормових культур України // Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 62. С.103–112.

9. Холод С. М., Кір'ян В. М., Іллічов Ю. Г. Інтродукційно-карантинний розсадник Устимівської дослідної станції рослинництва і його роль в інтродукції зразків іноземного генофонду в Україну // Генетичні ресурси рослин. 2012. № 10–11. С. 25–36.

URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/grr_2012_10-11_5

10. Васильєв А.В., Резніченко В. П. Чумиза перспективна культура для північного Степу // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. 2019. С. 150.

11. Jancurová M., Minarovičová L., Dandár A. Quinoa – a review // Czech J. Food Sci. 2009. Vol. 27. No. 2. P. 71–79.

URL: https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/32_2008-CJFS.pdf

12. Биохимические показатели качества зерна просовидных культур в условиях юга Нечерноземной зоны РФ / Кулемина Т.В., Хорева В.И., Шеленга Т.В., Курцева А.Ф., Сидоренко В.С. // Аграрная Россия. 2010. № 1.

URL: http://www.oats2016.org/biohim/Khoreva_2010.pdf

13. Udayasekhara Rao P. Evaluation of protein quality of brown and white ragi (*Eleusine coracana*) before and after malting // Food Chemistry. 1994. Vol. 51. Issue 4. P. 433–436. URL: [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(94\)90198-8](https://doi.org/10.1016/0308-8146(94)90198-8)

14. Yigzaw Y., Gorton L., Akalu G., Solomon T. Fermentation of teff (*Eragrostis tef*), grass-pea (*Lathyrus sativus*), and their mixtures: Aspects of nutrition and food safety // Lathyrus Lathyrism Newsletter. 2001. № 2. P. 8–10.

URL: https://www.web.uwa.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/919643/Yigzaw.pdf

15. Participatory variety selection in the Ethiopian cereal tef (*Eragrostis tef*) / Belay G., Tefera H., Tadesse B., Metaferia G., Jarra D., Tadesse T. // Experimental Agriculture. 2005. Vol. 42. P. 91–101. DOI: 10.1017/S0014479705003108

УДК 651.589

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ

Набоков Р.В., студент, Любимова Н.О., д.т.н., професор

(Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва)

Вступ. Особливо відчутним в умовах кризових явищ в економіці стало загострення екологічної ситуації на Україні. Унаслідок нераціонального й неконтрольованого використання природних ресурсів дедалі чіткіше вимальовуються прикмети екологічної катастрофи.

Результати дослідження. Характерними рисами погіршення екологічного стану є радіоактивне, хімічне та фізичне забруднення повітряного басейну, поверхневих і підземних вод, руйнування та забруднення землі. Великомасштабні осушувальні роботи на Поліссі призвели до падіння рівня ґрунтових вод і ерозії ґрунтів. У результаті катастрофи на Чорнобильській АЕС та радіоактивного забруднення ускладнилося використання ґрунтів та лісу, склалися загрозливі умови для проживання населення.

Повінь в цих областях - не рідкість, наймасштабніший паводок за останні 60 років був зафіксований в 2008 році. Тоді загинули 30 осіб, а в шести областях на три місяці ввели режим надзвичайної екологічної ситуації. І тоді, і зараз однією з причин стихійного лиха екологи називають вирубку лісів в Карпатах: через надмірні рубок вода не затримується нагорі, а хвилею стікає в долину, створюючи повінь.

Вирубка лісів - дуже гостра проблема в Україні, асоціація «Слово і діло» пропонує подивитися, як з цим борються чиновники, які обіцянки дає нова влада і що не змогли зробити попередники.

За даними Державного агентства лісових ресурсів, в 2019 році обсяги незаконних рубок лісу склали 118 тисяч кубометрів (для порівняння, в 2018-му було 17,7 тисяч кубометрів). Державі це завдало збитків на 814 млн. гривень.

В цьому році не така сумна тенденція. Нещодавно глава Держлісагентства Андрій Заблоцький повідомив, що за перший квартал року в порівнянні з аналогічним періодом 2019 року обсяги незаконних рубок зменшилися на 34%. Прем'єр-міністр Денис Шмигаль заявив, що обсяг вирубки лісу в Україні за останні п'ять років знизився на 20%.

У минулому році за три місяці незаконний обсяг склав 45,3 тисячі кубометрів, в цьому році - 13,5 тисяч кубометрів.

Паводок — значне підвищення водності річки в межах річного циклу, що виникає нерегулярно; утворюється під час сильних дощів чи під час відлиги. На відміну від повеней, паводки виникають нерегулярно. Значний паводок може спричинити повінь.

Повінь — фаза водного режиму річки, яка щороку повторюється в даних кліматичних умовах в один і той самий сезон року, характеризується найбільшою водністю, високим і тривалим підйомом та спадом рівнів води в річці, озері, водосховищі.

Паводки частіше відбуваються на заході України біля річок Дністер, Прут, Черемош, Бистриця. Інтенсивні опади протягом 22—24 червня 2020 р. призвели до ускладнення паводкової обстановки в Івано-Франківській, Чернівецькій, Львівській, Закарпатській та Тернопільській областях. Наприкінці червня 2020 р. на Закарпатті внаслідок негоди підтопило понад 50 населених пунктів. Через погіршення погодних умов на Прикарпатті й Буковині оголосили «червоний» рівень небезпеки. Унаслідок потужних злив гірські річки в Карпатах завдали шкоди місцевим дорогам.

На рисунку 1 показані найбільші паводки в Україні майже за 30 років, проаналізовані збитки, які понесла держава, а також економічні, моральні та психологічні втрати населення вказаних районів.



Рисунок 1 Найбільші паводки в Україні (1998 – 2020 р.р)

На Івано-Франківщині річка Дністер затопила місто Галич, зокрема, й районну лікарню в місті, де лікують хворих на коронавірусну інфекцію. Через паводок в Яремчі стався обвал дороги, який зруйнував головний водопровід, у зв'язку з чим місто залишилося без водопостачання.

У Чернівецькій області річка Черемош прорвала дві дамби й відрізала під'їзди до декількох сіл на її берегах. Підвищення рівня води зафіксували також на Пруті і його притоках.

Поблизу с. Устя-Зеленого Монастирського району на Тернопільщині на Дністрі стався перелив через дамбу, внаслідок чого проводилося часткове відселення місцевих мешканців, було підтоплено сільськогосподарські угіддя та була загроза підтоплення Коропця, Устя-Зеленого й Луки.

Ще однією з екологічних проблем України є концентрування важкої промисловості в одному місті. Потужним народногосподарським комплексом з високо розвинутою промисловістю, інтенсивним багатогалузевим сільським господарством, широко розгалуженою транспортною системою є Донбас.

Розвиток промисловості відбувався там переважно екстенсивним шляхом, без здійснення комплексу заходів з охорони навколишнього природного середовища. Довгострокове поєднання вуглевидобутку з роботою металургійних, нафтохімічних і машинобудівних підприємств призвело до того, що Донбас став найбільш забрудненим регіоном не тільки в Україні, а й у світі.

Це вимагає суттєво змінити структуру територіально-виробничого комплексу Донбасу, перейти на маловідходні ресурсозберігаючі технології з метою зменшення токсичності відходів, утилізації або ліквідації їх скупчень.

Другим регіоном з розвинутою промисловістю є Придніпров'я, яке характеризується високою концентрацією гірничорудної, чорної та кольорової металургії, будівельної індустрії, важкого машинобудування. Орієнтація на використання місцевої сировини обумовила виснаження запасів природних ресурсів. Для цього регіону характерні високий рівень забруднення повітря та води, механічне порушення земель, критичні екологічні умови життя населення

Чорнобильська катастрофа з її довготривалими медико-біологічними, економічними та соціальними наслідками створила в Україні ситуацію, яка наближається до рівня глобальної екологічної катастрофи. Зона екологічного лиха сформувалася навколо Чорнобильської АЕС. Головним джерелом небезпеки тут залишається об'єкт "Укриття", в якому зосереджено небезпечно радіоактивні речовини та ядерні матеріали, радіоактивність яких наближається до 20 млн. кюрі.

За дослідженнями вчених НАН України, понад 70 % радіонуклідів, які впродовж тривалого часу ще становитимуть загрозу для всього живого, випало на територію Житомирської області.

Смуга найбільш значного радіоактивного забруднення простягається на захід від м. Прип'яті, охоплюючи східну і північно-східну частину Рівненської області. Інтенсивність забруднення з просуванням на захід помітно зменшується. Майже третина території 30-кілометрової зони, розташованої в північній та північно-східній її частинах, характеризується невисоким рівнем радіаційного забруднення. На рисунку 2 представлена мапа забруднень України.

Висновок Отже, на сьогоднішній день екологічний стан в Україні вимагає від держави постійної та значної уваги для ліквідації наслідків екологічних катастроф через забруднення довкілля викидами заводів, зменшення лісових площ.

Основними пріоритетами щодо покращення становища і якості навколишнього середовищ повинні бути:

1. Надання більших повноважень екологічним організаціям

На сьогодні діють багато наглядових комісій, які повинні стежити за станом екологічної безпеки у державі, але через обмеження повноважень та недостатнє виділення матеріальних ресурсів вони не мають великого впливу на проблеми.

2. Зупинка нелегального вирубування лісів

Через велику кількість нелегальної вирубки лісів шкода завдається не тільки довкіллю, але і людським оселям.

3. Вирощування штучних лісів

Для протидії паводкам потрібно вирощувати штучні ліси, які повинні затримувати водні маси, що сходять з гір.

4. Досліди на радіоактивних полігонах

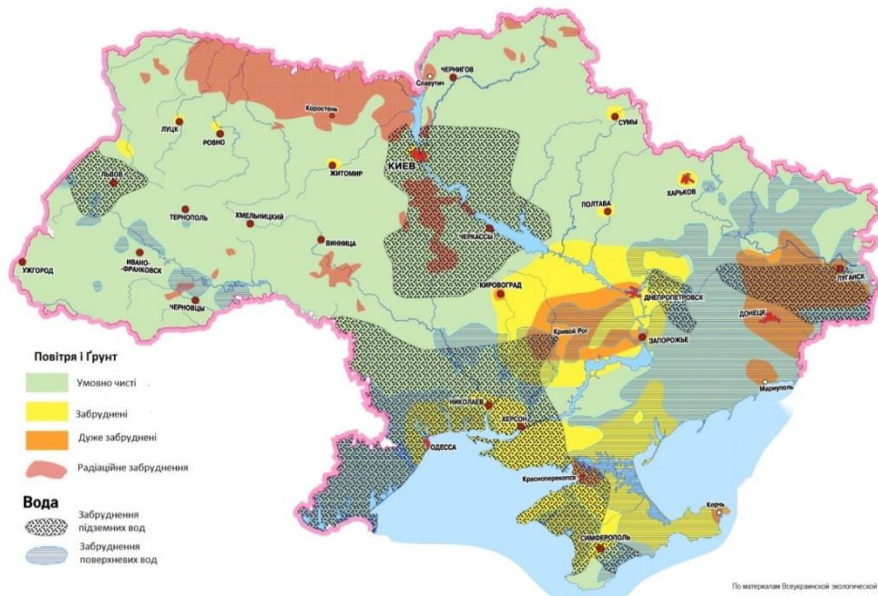


Рисунок 2 Мапа забруднення регіонів України

На сьогодні однією з важливих проблем є зони забруднені радіоактивними елементами. Через забруднення вони не можуть використовуватися як сільськогосподарські. Щоб це змінити потрібно приділяти більше уваги для дослідження цих проблем та знайти шляхи їх вирішення.

Список літератури:

1. Баев Н.А. Забруднення об'єктів екосистеми пестицидами: шляхи та наслідки / Н. А. Баев, Д. Э. Шелманова, Н. Н. Максимюк. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 8 (67). — С. 370-373. — URL: <https://moluch.ru/archive/67/11460/> (дата обращения: 21.04.2021).

2. Вікіпедія

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%BD%D1%8C>

3. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BA_%D0%BD%D0%B0_%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%96_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_2020_%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83

4. Слово і діло аналітичний портал

<https://ru.slovoidilo.ua/2020/06/24/statja/politika/vyrubka-lesov-ukraine-kak-nej-obeshhayut-borotsya-politiki>

5. ГУ ДСНС <https://dp.dsns.gov.ua/ua/Povin-pavodok.html>

УДК651.589

СМІТТЯ – ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА

Недавня В.О., студентка, Любимова Н.О., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Вступ. В даний час на кожного з жителів нашої планети припадає, в середньому, близько 1 тонни сміття на рік. Ця суміш, що складається в основному з різноманітного мотлоху, містить метали, скляні контейнери, макулатуру, пластик і харчові відходи. У ній міститься велика кількість небезпечних відходів: ртуть з батарейок, токсичні хімікати з побутових розчинників, фарб і запобіжників дерев'яних покриттів та інше, які впливають на здоров'я населення і забруднюють навколишнє середовище. Така велика кількість сміття, яке накопичується на звалищах і не утилізується, загрожує екологічною катастрофою.

Результати дослідження. Людина в процесі своєї життєдіяльності найбільше забруднює навколишнє середовище побутовим сміттям. Раніше селяни, відправляючи свою продукцію з поля відразу до столу, обходячись без переробки, транспортування, упаковки, реклами і торгової мережі, привносили в природу мало відходів. Величезна кількість сміття, що утворюється в результаті життєдіяльності людини, призвела до появи цілої галузі промисловості, що займається його переробкою.

Виник навіть новий науковий напрям - Гарбологія, що в перекладі означає сміттєзнавство. Гарбологи усього світу шукають різні шляхи виходу зі сміттевого глухого кута, в якому опинилося людство. В результаті досліджень встановлено, що склад наших звалищ представляє складний комплекс різноманітних хімічних сполук. Серед них виявлені всілякі метали, такі як: залізо, мідь, свинець, алюміній. Деякі з них самі по собі небезпечні для здоров'я людей та інших живих істот. Сюди потрапляють численні пестициди, широко використовувані в побуті.

Звичайно ж, тут виявлено багато синтетичних миючих засобів і залишків косметики. Вони беруть активну участь у всіх хімічних реакціях, що протікають в органічних матеріалах на побутових смітниках, а при спалюванні утворюють вкрай шкідливі продукти розпаду.

Неймовірна кількість пластмас і синтетичних волокон, які використовуються в побуті і на виробництві, заповнило всі сміттєзвалища. На пластмаси раніше покладалося багато надій.

А тепер вчені ламають голову, як поступати з виробами з пластика, коли вони приходять в непридатність. Пластмаси виявилися небезпечними компонентами побутових відходів.

Сьогодні забруднення ґрунтів та водойм побутовими відходами набуло глобального характеру. Раніше проблема сміття вважалася суто міською. Сьогодні село також страждає від нього. Сміттям завалені узбіччя автомобільних

доріг. Його ми зустрічаємо в лісонасадженнях на лузі. Рукотворні гори сміття ростуть по всій планеті.

У кожній країні сміттеві проблеми мають свої особливості, але всюди, де є сміття, і сміттєзвалища. «Дикі» звалища всім нам добре знайомі. На пустирях, занедбаних будівництвах, на луках, лісосмугах, уздовж автомобільних доріг звалюють, незважаючи на заборони, найрізноманітніше сміття. Сильний вітер розносить по окрузі папір і пластикові упаковки.

Нерідко сміття підпалюють, і тоді отруйний дим і чорні пластівці сажі отруюють повітря і ґрунт на сотні метрів навколо. Такого роду звалища небезпечні для здоров'я людей, забруднюють навколишнє середовище і спотворюють ландшафт. Найсумніше те, що більшість людей не бачать в цьому серйозної проблеми. Не розуміють і не хочуть розуміти, що це сміття повернеться до кожного з них на ділянку у вигляді забрудненої ґрунтової води, токсичного пилу. Воду з криниці пити стане неможливо, овочі і ягоди будуть отруєні і непридатні в їжу.

Проведене дослідження. Для визначення приблизного складу сміття, який збирається в наших будинках, було проведено дослідження з визначення кількості сміття, що викидається однією сім'єю. Метою роботи було: з'ясувати який склад сміттєвих відходів однієї середньої сім'ї, та як їх краще і безпечніше утилізувати.

Методика і результати досліджень.

Проведено оцінку кількості та складу сміття, що викидається сім'єю з чотирьох осіб за тиждень, місяць, рік. Сміття сортували, а потім ретельно зважували. Харчові відходи до уваги не взято, так як вони йдуть на корм домашнім тваринам. Результат досліджень наведено в таблиці.

1. Загальна вага відходів за тиждень - 9410 гр. Розраховано в середньому за місяць – 282,300 м³. Розраховано в середньому за рік - 3387600 грам.

Як результат, в сміттевому кошику найбільше дрантя: старого одягу, взуття. Практично однакова кількість сміття по вазі з пластмаси: пластикова тара, старі іграшки, ємності для рідини, поліетиленові мішки і скло. Багато в смітті паперу: старі газети, учнівські зошити, журнали, шпалери і т.д. Все це сміття вивозиться в кращому випадку на сміттєзвалище, в гіршому - в найближчу лісосмугу.

Соціологічне дослідження «Проблема утилізації сміття»

Проводилось соціологічне дослідження з метою дізнатися, які існують проблеми з утилізацією сміття в нашому селі. Було опитано 30 осіб. Аналіз анкети показав, що близько 50% опитаних, відповідаючи на перше запитання «Що ви робите зі сміттям» відповіли, що спалюють, 49% - вивозять, 1% - інше.

В основному спалюють папір, пластикові пляшки, пакети, коробки, пластмас.

Вивозять: пластикові пляшки, скляні пляшки, залізо, стару техніку.

Ситуація в нашому селищі. У нашому селищі населення екологічно неграмотно у ставленні до природи. Це доводиться тим, що побутове сміття викидається куди і де завгодно. Люди не усвідомлюють того, що цим вони шкодять собі. У літню пору сміття починає гнити, з'являються комахи, які є

переносниками різних інфекційних захворювань. Миші, щури, бездомні собаки і кішки копаються в смітті, розкидають його, і людям самим доводиться іноді пробиратися через ці сміттєзвалища. Будь то викинутий в навколишнє середовище предмет, будь то згнилий кузов автомобіля або пакет, набитий сміттям, тут же перетворюється в несанкціоноване звалище.

Таке ставлення до природи неприпустимо. Виглянувши з вікна свого будинку, ми нерідко бачимо, як горить багаття з побутового сміття. А навесні і восени в період кампаній зі прибиранням територій картина ще більш гнітюча - наше село занурюється в смердючі димові завіси. Дуже шкода, що ця серйозна загроза не усвідомлюється нашим населенням.

У вогні і димі таких багать при високій температурі полум'я взаємодіють один з одним різноманітні хімічні речовини, утворюються нові осередки, багато з яких небезпечні для людини. З димом ці речовини легко переносяться на величезні відстані. Проблема утилізації відходів в нашому селі стоїть дуже гостро. Екологічний стан території через надмірно стихійного викидання сміття погіршується.

Без вжиття заходів щодо вирішення проблеми відходів, при збереженні існуючої ситуації найближчим часом екологічний стан території стане критичним, а в недалекому майбутньому навіть може привести до катастрофічних наслідків, так як в природі все взаємопов'язано. А порушення однієї ланки призведе до зміни цілої системи «Людина-Природа».

Висновок. Отже, сміття поступово стає монстром цивілізації. При нинішньому стані економіки і культури побуту, люди ще довго приречені жити серед цих рукотворних пам'ятників своєї безтурботності.

Проблема побутового сміття є в даний момент найбільш злободенною. Важливим є усвідомлення населенням дотримання санітарно-гігієнічних правил, необхідності більш дбайливого та ощадливого ставлення, раціонального використання природних ресурсів.

Адже відомо, що розкладання речовин, не характерних для природи. Природа не має «споживачів» сміття. Пройде десятки і сотні років:

- папір: 5-10 років;
- залізо: 100 років;
- поліетиленовий пакет: 200 років;
- пластик: 500 років.

Людина - частина біосфери, і погіршення її стану небезпечно для нього. Дуже важливо вивчати середовище свого існування, намагатися покращувати її екологічні умови. Кожен житель може внести свій посильний внесок у поліпшення екології села. Якщо кожен житель нашої планети, буде замислюватися, перш ніж викинути чергову пластикову пляшку, про наслідки, то природа стане значно чистішою.

Список літератури:

1. Екологія. Біосфера і людина.
2. Екологія. Глобальні зміни в навколишньому середовищі і природокористування.

УДК 504:669.181.28:543.544.942.2

ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ В СОРБЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ОЧИСТКИ ВОД ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Василенко І.В., магістр, Грайворонська І.В., доцент

(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Сучасна екологічна ситуація характеризується високим антропогенним навантаженням на природні ресурси. Актуальним є комплексне використання та підвищення ступеня утилізації промислових відходів, які можуть служити заміниками технічних матеріалів та продуктів [1]. До перспективних, ресурсно-цінних відходів відносяться металургійні шлаки.

Актуальність роботи полягає в поліпшенні екологічної ситуації промислових регіонів за рахунок вторинного використання промислових відходів. Екологічна безпека забезпечується запобіганням скидання стічних вод, впровадженням систем оборотного водоспоживання, частковою ліквідацією відвалів металургійних шлаків при їх використанні в якості сорбційного матеріалу і подальшою утилізацією відпрацьованих шлакових сорбентів в дорожній галузі.

Об'єкт дослідження - адсорбція шлаками Побузького феронікелевого комбінату (ПФНК), Нікопольського заводу феросплавів (НЗФ) і «АрселорМіттал Кривий Ріг» органічних забруднювачів питних і стічних вод для забезпечення екологічної безпеки.

Метою роботи була мінімізація накопичення промислових відходів і стічних вод шляхом екологічно безпечного використання металургійних шлаків як техногенної сировини в технологіях сорбційної очистки питних і стічних вод.

Завдання дослідження: визначення елементного хімічного, мінералогічного та радіонуклідного складів шлаків і зміни морфології поверхні частинок в різних умовах; виявлення кореляції між умовами активації шлаків і зміною природи поверхневих функціональних груп; вивчення кінетичних характеристик процесу адсорбції органічних забруднювачів і кількісний опис процесу, дослідження процесів десорбції сорбатів зі шлаків; розробка схем замкнутого водоспоживання при використанні сорбційної очистки шлаковими адсорбентами.

Дослідження проведені з використанням експериментальних методів: рентгенофазового, петрографічного, гамма-спектрометричного, електронно-зондового мікроаналізу, спектрофотометричного, капілярного електрофорезу, ІЧ-спектрофотометрії, хроматографічного, флуориметричного, загального вуглецю і розрахункових методів.

Рентгенофазовим аналізом в складі шлаку ПФНК виявлений мінерал діопсид [2]. Шарувата структура діопсиду може призводити до прояву ним сорбційних властивостей. Зразок, оброблений водою протягом місяця, крім діопсиду містить кварц, маргарит, альбіт, ілліт. У складі шлаку НЗФ крім

мінералу діопсиду був виявлений мінерал - титаніт. Основними мінералами шлаку «АрселорМіттал» є ранкініт, окерманіт і геленіт.

Для підтвердження механізму сорбції за рахунок поверхневого поглинання сорбатів аморфною фазою розраховано її вміст у шлаку. Показано, що шлак наполовину складається з діопсиду в аморфному стані, що підвищує сорбційну активність його поверхні.

За допомогою растрової електронної мікроскопії доведено присутність склофази і рідкісних пір на поверхні шлаків ПФНК і НЗФ [2]. Поверхня шлаку «АрселорМіттал» більш розпушена. Згідно стану поверхневого шару всі шлаки є хорошими адсорбентами, що мають численні мікроскопічні виступи і поглиблення.

Одним з факторів небезпеки є радіоактивність матеріалу, так як шлаки концентрують в собі природні радіонукліди. Гамма-спектрометричним методом визначено питомі активності радіонуклідів (C_i) та ефективні питомі активності (C_{ef}) шлаків, які не перевищують 370 Бк/кг, що відповідає I класу радіаційної небезпеки [3]. Таким чином, шлаки можуть використовуватися в якості технічних матеріалів: будівельних матеріалів і сорбентів.

В якості сорбатів досліджені органічні сполуки: метиленовий синій (МС), метилвіолет (МВ), Конго Червоний (КЧ), фенол, *n*-нітрофенол, анілін, *n*-нітроанілін та поверхнево-активні речовини (ПАР).

Вивчено різні види хімічної активації шлаку, з яких найбільш ефективна кислотна. Найвища величина адсорбції і ефективність вилучення сорбату з розчину досягаються при попередній обробці шлаку в 0,5 М розчині сірчаної кислоти при температурі 20 °С [4]. При кислотній активації шлаку досягається максимальне травлення і розпушення його поверхні. Методом ІЧ-спектрофотометрії показано, що хімічна активація змінює природу і кількість функціональних груп шлаку. Вихідний шлак характеризується смугами поглинання силосанової ($\equiv\text{Si}-\text{O}-\text{Si}\equiv$), силанольної ($\equiv\text{Si}-\text{OH}$) груп та молекул води. При спіканні шлаку протікає термічне дегідроксилювання. Кислотна активація викликає регідроксилювання з підвищенням інтенсивності піку поглинання силанольних груп. Дисоціація силанольних груп визначає негативний заряд поверхні шлакових частинок [4]. Методом макроелектрофорезу суспензій шлаків визначені електрокінетичні потенціали їх частинок: 11,7-22,2 мВ.

Практичне використання шлакових сорбентів дозволяється за відсутності вимивання з них власних компонентів і поглинених сорбатів. Підлогування води після витримки шлаку протягом 1 місяця пояснюється гідролізом силікат-іонів. Перевищення норм за катіонами і аніонами не спостерігається, крім катіона Ba^{2+} , після витримки шлаку НЗФ. Отже, даний шлак неможливо рекомендувати в якості сорбенту для очистки питних вод, але можливо його використання для обробки стічних вод. Доведено відсутність десорбції поглинених сорбатів з поверхні шлаків [4].

Розрахунково-графічним методом визначено зміну порядку процесу сорбції з другого (початковий період) на перший. Чим більше відношення «сорбат: шлак», тим раніше в часі відбувається зміна порядку реакції.

Відсутність ступеневого характеру ізотерм адсорбції говорить про наявність сорбційних центрів з однаковою активністю. Випукла форма ізотерм свідчить про протікання сорбції по одному механізму з утворенням мономолекулярного шару сорбату. В інтервалі низьких концентрацій сорбату адсорбція шлаковими частинками описується рівняннями Фрейндліха. Адсорбцію за всією концентраційною областю МС можна описати рівняннями Ленгмюра. Константи рівноваги адсорбції K прямо корелюють зі спорідненістю сорбату до адсорбентів. Згідно їх величинам розраховані ізобарно-ізотермічні потенціали адсорбції [4].

Ефективність адсорбції шлаком вивчена в залежності від параметрів процесу. Доцільно співвідношення «МС : шлак» = 1 мг/г, при якому в початковий інтервал ємність і ефективність очистки наростають з великою швидкістю. Для КЧ сорбційні характеристики активованого кислотою діопсиду вище, ніж активованого лугом. Для сорбції МВ характерні високі показники сорбції на шлаку, активованому лугом, в початковий період, проте, через 7 діб сорбат десорбується. Таким чином, природа сорбату визначає вибір оптимального виду хімічної активації шлаків [4].

Кислотність розчинів впливає на ефективність адсорбції МС: з дуже кислих і лужних розчинів адсорбція менш інтенсивна, ніж з нейтральних середовищ. В інтервалі рН 4,8-10,4 досягається практично повне вилучення МС з розчинів. У кислому середовищі на поверхні шлаку утворюється гелеподібний шар кремніевої кислоти з високими сорбційними властивостями. У дуже кислих розчинах зменшується дисоціація силанольних груп і негативний заряд поверхні шлаку, тому менш поглинаються органічні катіони. При рН > 10 пригнічується гідроліз силікатів, і руйнується гелеподібний силікатний шар [4].

Вивчено адсорбцію низькомолекулярних ароматичних сполук - поширених забруднювачів стічних вод. Однією з причин адсорбції плоских ароматичних молекул на гідроксильованій поверхні кремнеземів є водневі зв'язки π -електронів бензольного кільця з поверхневими силанольними групами.

Розроблено спосіб перехресно-ступінчастої адсорбційної очистки стічних вод із забезпеченням замкнутості циклу оборотного водоспоживання. Шлак надходить в блок підготовки і активації адсорбенту, потім - в адсорбер блоку адсорбційної очистки стічних вод. Суспензія шлаку, що залишилася надходить у відстійники. Очищені води зливаються разом і надходять в вихідний технологічний процес. Цикл оборотного водоспоживання замкнувся. Для очищення стічних вод від ПАР на рівні високих концентрацій розроблена раціональна протиточно-ступінчаста адсорбційна схема очистки стічних вод від органічних забруднень із забезпеченням замкнутості циклу оборотного водоспоживання. При зустрічному пересуванні води, що очищається і шлакового сорбенту в каскаді з трьох адсорберів з відстійниками доза адсорбенту повністю насичується ПАР. Свіжа порція шлаку надходить тільки в кінцевий адсорбер. Перевагами даного способу є висока економіко-екологічна ефективність, можливість очистки стічних вод від ПАР на рівні високих початкових концентрацій, зменшення витрат сорбенту у порівнянні з перехресно-ступінчастою схемою очистки при однаковій кількості ступенів.

Висновки: визначені умови сорбції мінералами в складі металургійних шлаків органічних сполук, оптимізовано режим кислотної активації шлаків; доведена фізична природа мономолекулярної сорбції вивчених органічних сполук; розроблені способи перехресно- і протиточно-ступінчастої адсорбційної очистки стічних вод від органічних забруднень із забезпеченням замкнутості циклів водоспоживання.

Список літератури:

1. Болдырев А. С. Технический прогресс в промышленности строительных материалов / А. С. Болдырев, В. И. Добужинский, Я. А. // Рекитар. – М.: Стройиздат, 1980. – 399 с.
2. Даценко В. В. Изучение химического и минералогического составов шлаков производства ферросплавов / В. В. Даценко, И. В. Грайворонская, Э. Б. Хоботова, В. Н. Баумер // Наукові праці ДонНТУ. Сер. Хімія і хімічна технологія. – 2010. – Вип. 14. – С. 132-142.
3. Хоботова Э. Б. Ферроникелевые шлаки как сорбенты при очистке сточных вод / Э. Б. Хоботова, И. В. Грайворонская // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2011. – № 1-2. – С. 125-130.
4. Хоботова Э. Б. Обеспечение экологической безопасности при использовании металлургических шлаков в качестве сорбентов в технологиях очистки вод / Э. Б. Хоботова, И. В. Грайворонская // Монография. – Х.: ХНАДУ, 2013. – 204 с.

УДК 633.853.494 : 631.5

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Блудова А.О., студентка, Цехмейструк М.Г., к.с.-г.н., доцент
(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)

Серед олійних культур по об'єму експорту ріпак входить в основну трійку лідерів разом із соєю та соняшником. Сьогодні насіння ріпаку має основне застосування в 3-ох напрямках - як сировини для технічних і енергетичних цілей: біодизель, мастила (машинне, гідравлічне масло), як сировина для олеохімії та фармакології (фарби, лаки, мило, косметика, фармакологія, миючі засоби, дезінфекція, текстильна промисловість і тд.) [1].

Ця рослина є джерелом сировини для виробництва маргарину, майонезу та кулінарної олії. З іншого боку, завдяки унікальному вмісту жирних кислот ріпакова олія має високу дієтологічну цінність і є одним із найпопулярніших видів олій на європейському ринку. В першу чергу, це обумовлено цінними жирними кислотами OMEGA-3 у формі альфа-ліноленової кислоти. Ці жирні кислоти допомагають утримувати холестерин на нормальному рівні. Для годівлі сільськогосподарських тварин широко використовується багатий на білок корм із ріпакового шроту, що отримується в процесі виготовлення ріпакової олії. Крім того, ріпаковий шрот є найважливішим джерелом білка, що отримується без використання ГМО на території Європи [2].

Ріпак є чудовим попередником, він рано звільняє поле, покращує структуру і родючість ґрунтів, зменшує ризик водної та вітрової ерозії, знижує засміченість полів. Водночас є гарним фітосанітаром, оскільки рослинні рештки ріпаку багаті на глюкозинолати, що призводить до утворення токсичних сполук, які здатні пригнічувати патогенні грибкові утворення, що зберігаються у ґрунті, тому було відмічено, що ураженість зернових кореневими гнилями значно менша.

Ріпак також позитивно впливає на навколишнє середовище, якщо порівнювати з економічною вигодою. Встановлено, що 1 га посівів ріпаку виділяє майже 10,6 млн л кисню, для порівняння — цукровий буряк 15 млн л, а 1 га лісових насаджень виділяє всього 4 млн л кисню. Таким чином, за цим показником ріпак посідає друге місце після цукрових буряків [3].

Найважливіші критерії сучасної технології вирощування озимого ріпаку — підвищена продуктивність культури та поліпшена якість насіння. Серед вирішальних складових технології, які мають значний вплив на рівень врожайності, є норма висіву та строки сівби, які обов'язково слід враховувати. Саме вони та погодні умови впливають на якість і кількість урожаю. Для нормального розвитку рослинам ріпаку перед входженням у зиму потрібно 60-80 днів. До настання зими рослини загартовуються, утворюють розетку в 6-10 листків. Найкраще рослини перезимовують за висоти 10-15 см, коли точка росту винесена над поверхнею ґрунту на висоту не більше від 1 см, а діаметр кореневої шийки дорівнює 0,6-1 см». За значного запізнення із сівбою рівень перезимівлі рослин знижується на 30-50%,

часто трапляються випадки повної загибелі. Ранні посіви восени переростають, нагромаджується велика вегетативна маса, що спричиняє вимерзання або випрівання». Починаючи з 2011 року, врожайність ріпаку зросла на 40% — із 1,72 т/га у 2011-му до 2,59 т/га у 2015-му. У зоні Степу збільшення врожайності становило 31% із 1,5 до 2 т/га за цей же період, у зоні Лісостепу із 1,6 до 2,6 т/га, що еквівалентно 59%. Норма висіву для гібридів становить 2-4 кг/га, сортів 5-6 кг/га насіння. Якщо сіють в кінці оптимальних строків або за інших несприятливих умов, норму збільшують до 8-10 кг/га. Оптимальна густина рослин, яка забезпечує добрий біологічний розвиток культури восени, її перезимівлю та продуктивність, становить 80-100 росл./м². Для створення такої густоти рослин норма висіву повинна бути в межах 0,9-1,2 млн схожих насінин на 1 га [4, 5].

Проблеми кліматичного характеру можуть бути максимально нівельовані правильним підбором гібридів ріпаку та дотриманням технологічних рекомендацій їх вирощування. Зрідження посівів навіть на 50%, через різні обставини, може бути повністю компенсоване здатністю рослин до посиленого гілкування. Дослідження і виробнича практика показують, що максимально рівні врожайності озимого ріпаку були досягнуті як за низьких (до 25 шт./м²), так і за високих (понад 55 шт./м²) густот рослин. [6].

Посів за посушливих умов, краще робити за один прохід із метою збереження вологи. Сьогодні широко практикується вирощування цієї культури за технологією Clearfield із підбором стійких до імідазолінонів гібридів. Тому якщо на полі постійно наявна проблема з бур'янами, Clearfield-технологія може бути оптимальним рішенням. Осінній догляд за посівами озимого ріпаку обов'язково передбачає застосування регуляторів росту. Традиційно перше їх внесення здійснюється у фазі 3-4 або ж 4-5 листків, а наступне – за 10-15 днів. [7].

Ріпак добре реагує на мінеральні добрива. Для формування 1 т насіння він виносить із ґрунту: 48-80 кг азоту, 18-40 кг фосфору, 25-100 кг калію, 30-150 кг кальцію, 5-15 кг магнію, 30-45 кг сірки [8].

На формування 1 т насіння виносить з ґрунту 60 кг азоту, 24 кг фосфору, 47 кг калію. Норма внесення мінеральних добрив залежить від попередника, родючості ґрунту та програмованого рівня врожайності й складає в середньому N80–150P60–80K80–120. Перше підживлення азотними добривами N₄₀₋₆₀ у період відновлення весняної вегетації, на початку бутонізації — друге в дозі N25. Третє підживлення в середині цвітіння сприяє росту стручків і маси насіння. У посушливих умовах — лише навесні N₆₀₋₉₀ [9].

На формування 1 ц основної продукції потрібно до 8,5 кг азоту, 3,2 кг фосфору, 8 кг калію. Норма внесення мінеральних добрив — N₆₀₋₈₀P₄₀₋₆₀ кг/га д. р. За нестачі калію та мікроелементів ґрунт підживлюють K40–60, до 30–50 кг/га сірки й 2–3 кг/га борної кислоти [10].

Варто врахувати, що фосфорні та калійні добрива підвищують зимостійкість ріпаку, покращують його стійкість до хвороб, прискорюють досягання і позитивно позначаються на процесі наливу насіння. Фосфорні та калійні добрива найвищий ефект дають при внесенні їх під оранку або культивування. За умови посухи та підвищених температур підживлення краще застосовувати роздільно. При такому внесенні рослини краще засвоюють поживні речовини, зникає ризик опіків

вегетативної маси, знижується ураження хворобами, підвищується врожайність і якість зерна [11].

Найтиповіша технологія вирощування ріпаку озимого, яку використовують більшість господарств, така: після збирання озимої пшениці поле під озимий ріпак дискують — задля закриття вологи та провокації проростання бур'янів. Потім, як правило, після дискування на поле «заходить» сівалка, призначена для мінімальної чи нульової технології вирощування. Якщо після висіву випаде достатня кількість опадів, то, вважайте, вам дуже пощастило — насіння зійде і ви отримаєте сходи. Навесні по мерзлоталому ґрунту застосовують сульфат амонію нормою 130 кг/га, а через п'ять-шість днів потому — 100 кг аміачної селітри і в третє підживлення — 250 кг/га КАС у фізичній вазі [12].

Список літератури:

1. Господарське значення ріпаку. <https://growex.ua/ua/blog/gospodarske-znachennya-ripaku>.
2. Використання ріпаку як універсальної сировини. <https://www.kws.com/ua/uk/agroservis/vykorystannya/ripak/>
3. Цікаві факти про ріпак: ріпакова рапсодія. <https://www.syngenta.ua/news/ripak-ozimiy/cikavi-fakti-pro-ripak-ripakova-rapsodiya>
4. Олена Бучацька. Технологія вирощування ріпаку. Як розкрити потенціал насіння? <https://superagronom.com/articles/296-tehnologiya-viroschuvannya-ripaku-vid-a-do-ya-yak-rozkriti-potentsial-nasinnya>.
5. Бондаренко Є.С., Цехмейструк М.Г., Тимчук В.М. Строки сівби та оптимальні норми висіву озимих культур. Реклама на село №35 (863) 31 серпня 2017р
6. Сівба озимого ріпаку: календарні строки чи волога? <https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/vyroshchuvannja-ripaku/posiv-ozymogo-ripaku>
7. Перші гроші аграрія <https://bizontech.ua/blog/technology-of-winter-rare>.
8. Іван МАРКОВ. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. <http://agro-business.com.ua/agro/dodatok.html>.
9. Гібриди ріпаку 2020. Від насіння до рішень. <https://euralis.ua/wp-content/uploads/WEB-Brochure-OSR.pdf>.
10. Оптимізація вирощування озимого ріпаку восени. <http://polvet.gov.ua/uk/news/optymizatsiya-vyroshhuvannya-ozymogo-ripaku-voseny/>.
11. Гібриди ріпаку озимого компанії «Сингента» в умовах зміни клімату. <https://www.syngenta.ua/news/ripak-ozimiy/gibridi-ripaku-ozimogo-kompaniyi-singenta-v-umovah-zmini-klimatu>.
12. Озимий ріпак в фокусі експерименту. <https://www.agroone.info/publication/ozimij-ripak-v-fokusi-eksperimentu/>

УДК 633.854.78:631.5

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

Зарянкін В.О., студент, Цехмейструк М.Г., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

За обсягами виробництва соняшнику у 2019 році Україна займає перше місце в світі. Валовий збір культури сягнув 14,5 млн тонн, середня врожайність — 2,3 т/га. Світове виробництво соняшнику — 51,22 млн тонн при середній врожайності 2 т/га. За посівними площами під соняшником Україна займає 2 місце у світі (6,2 млн га). На першому місці — Росія з показником 8 млн га. У ТОП-10 найбільших країн-виробників соняшнику у 2019 році увійшли: Україна — 14,5 млн тонн при середній врожайності 2,3 т/га; Росія — 13 млн тонн, 1,6 т/га; ЄС — 9,8 млн тонн, 2,2 т/га; Аргентина — 3,5 млн тонн, 2,1 т/га; Китай — 3,25 млн тонн, 2,6 т/га; Туреччина — 1,75 млн тонн, 2,4 т/га; США — 1,02 млн тонн, 1,9 т/га [1].

У 2020 році експорт соняшникової олії з України вдруге поспіль сягнув рекордного показника – 6,9 млн тонн, тим самим на 12% перевершивши рекорд 2019 року у 6,1 млн тонн. Виручка від продажу соняшникової олії становила 5,3 млрд дол., що на 24% більше, ніж попереднього року. Лідируючу позицію серед імпортерів українських олійних культур третій рік поспіль утримує Німеччина (18,9%). Значними є також частки Туреччини (14,7%) та Бельгії (13,0%). За ними йдуть Нідерланди (10,2 %), Білорусь (7,9 %), Велика Британія (5,9 %), Франція (5,6 %) [2].

Рентабельність соняшнику визначається двома складовими: врожайність та вміст олії. Щоб максимально використати потенціал цих двох компонентів, аграрії повинні розуміти фізико-біологічні властивості соняшника та дотримуватися певних правил при вирощуванні соняшника, що відповідають загальній (світовій) практиці, незалежно від умов:

Мінімальна густина при збиранні 45 000 рослин/га для забезпечення достатнього вмісту олії; Максимальна густина при збиранні 70 000 рослин/га для максимального врожаю. [3].

Великий вплив на врожайність соняшнику має площа живлення однієї рослини. Крім норми висіву площа живлення визначається шириною міжрядь, яка визначає відстань між насінням в ряду. У багатьох регіонах традиційно ширина міжрядь становила 70-75 см, зараз же оптимальною вважається ширина в 45 - 60 см. Чим менше ширина міжрядь, тим рівномірніша площа живлення, листя не затінюють один одного, коренева система отримує все необхідне з ґрунту, бур'яни активно пригнічуються, ґрунт краще захищена від непродуктивного випаровування вологи. Неправильний розрахунок норм посіву

і нерациональне використання посадкового матеріалу може викликати загущення посівів [4].

Густота посіву дуже важлива для досягнення кінцевого результату. Залежить від зони вирощування і особливостей сорту/гібриду. У цьому контексті показник густоти стояння рослин все частіше розглядається як один із найбільш ефективних важелів управління урожайністю посівів. Дослідженнями встановлено, що очікуваний оптимум продуктивності посівів соняшнику перебуває в межах фактичної густоти від 70 до 110 тис. рослин/га для ультраранніх та 45 – 65 тис./га для ранньостиглих генотипів, що забезпечує формування 4,0 – 4,3 та 5,0 – 5,5 тис. штук сформованого насіння/м² посіву, відповідно. Кількість квіток або кількість закладеного насіння на кошик. Цей показник культура може регулювати самостійно, в залежності від густоти посіву та забезпечення поживними елементами ґрунту. В польових умовах соняшник буде абортувати насіння до тих пір, поки зможе їх забезпечити поживними речовинами. Середня кількість – 2000 насінин на одну рослину.

Маса 1000 насінин – показник, що безпосередньо залежить від господаря. Наскільки культура забезпечена поживними елементами, відсутність конкуренції з бур'янами, захист від хвороб. Налив насіння починається в кінці періоду вегетації і всі перераховані вище показники будуть впливати на його тривалість та інтенсивність [5, 6].

Одним з ключових елементів для хорошого врожаю соняшника є густота посіву його в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Густота соняшника при яких створені нормальні умови для росту і розвитку рослин називається оптимальною, яка в подальшому відобразиться у високому врожаї з одиниці площі. Але густота самих посівів може варіюватися в залежності від таких показників як : зона вирощування, складу ґрунтів, конкретного гібриду та забезпечення вологою в тих умовах де планується вирощувати його.

Загалом прийнято вважати, що для південних регіонів Степу норма соняшника на гектар має становити – 30-35 тис. шт. /га, для північного 45-50 відповідно, а для Лісостепу – 50-55 тис. рослин/га. Взагалі існує залежність між тим скільки вологи мають посіви та який врожай буде формувати соняшник [7].

Оптимальною вважається густота, за якої створено належні умови для росту та розвитку кожної рослини і є можливість отримати високий врожай з одиниці площі. Залежно від гібрида, ґрунтово-кліматичної зони, погодних умов року, зокрема, вологозабезпеченості, оптимальна густота стеблостою може різнитися.

Густоту посіву потрібно встановлювати з урахуванням показників запасів вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби. Чим менші запаси вологи в ґрунті, тим меншою має бути густота стояння рослин.

Густота рослин 60 тис/га сприяє економній витраті вологи та формуванню вищої урожайності. Найвищу урожайність насіння (3,85 т/га) забезпечив гібрид LG 55.82 за першого строку сівби. Гібрид LG 54.85 також сформував максимальну урожайність насіння 3,64 т/га за сівби у перший строк. Водночас максимальної урожайності насіння гібридів LG 56.32 (3,62 т/га) та Форвард (3,09 т/га) було досягнуто за сівби у третій строк.

Беручи до уваги щорічне відхилення погодних умов весняного періоду від середньобагаторічних показників, сівбу потрібно диференціювати із врахуванням водного режиму та температури ґрунту [8].

Оптимальна густина визначається вологозабезпеченістю ґрунту • Соняшник компенсує недостатню густоту посіву збільшенням/зменшенням розмірів кошика, маси насіння та кількості насіння в кошику • Збільшена густина посіву – дрібніші кошики, зменшена маса насіння і кількості насіння у кошиках • Зменшена густина посіву – більші кошики, більша маса насіння та кількість насіння у кошиках • Використання рослинами площі ґрунту і освітленості залежить від їх рівномірного розміщення • Нерівномірне розміщення рослин у рядку може призвести до втрати врожайності • Стійкість до низької густоти залежить від компенсаційної здатності гібрида [9].

Найбільша урожайність гібридів отримана за густоти стояння 60 тис./га у варіантах з допосівною обробкою насіння: Політ 2,00 т/га, Регіон 1,99 т/га, Сайт 2,09 т/га, Борей 1,86 т/га, Одеський 249 1,91 т/га, Сюжет 2,00 т/га. Зменшення до 40 або збільшення до 80 тис./га густоти стояння рослин призвело до зниження врожайності на 0,02-0,14 т/га. Приріст врожайності від застосування біологічного добрива, залежно від густоти стояння рослин склав: у гібриду Політ 0,02-0,03 т/га, у гібриду Регіон 0,04-0,07 т/га, у гібриду Сайт 0,03-0,08 т/га, у гібриду Борей 0,04-0,08 т/га, у гібриду Одеський 249 0,06-0,07 т/га, у гібриду Сюжет 0,05-0,06 т/га [10].

У посушливих умовах норму висіву знижують. У Степу висівають 40-80 тис. насінин на 1 га, на поливних землях більше - 80-100 тис./га. Для ранньостиглих і низькорослих сортів і гібридів застосовують теж більшу норму висіву-до 80 тис. насінин на 1 га. За таких норм на 1 м рядка при міжряддях 70 см висівають від 2,8 насінин (40 тис./га) до 7,0 насінин (100 тис./га). Масова норма становить 3,5-8 кг/га. Для середньоранніх гібридів оптимальна густина стояння рослин перед збиранням повинна бути: у Південному Степу 35-40 тис. га, у Північному Степу 50-55 тис./га, у Лісостепу 55-60 тис./га. Страхова надбавка до передзбиральної густоти складає на гербіцидному фоні 20-35%, без гербіцидів - 50-60% [11].

Практичний досвід та наукові дослідження показують, що густина стояння рослин понад 70 тис. шт./га неефективна за будь-яких умов – загущення посівів призводить до розповсюдження хвороб за рахунок затінення нижніх ярусів листків, зменшення маси 1000 насінин, збільшення висоти рослин та їхнього вилягання. У зріджених посівах складаються сприятливі умови для розвитку бур'янів, а соняшник не використовує вологу й поживні речовини в повній мірі [12].

За 2011-2013 рр. для гібриду Експрес на фоні без добрив рівнозначними виявилися норми висіву 50 та 70 тис. шт./га – 2,00 та 2,01 т/га насіння, а на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 50 тис. шт./га 2,46 т/га. У гібриду Борей, за контрольного варіанту 70 тис. шт./га – 2,46 т/га, а при застосуванні мінеральних добрив 40 тис. шт./га – 2,87 т/га. Для гібриду Раут, за обох фонів мінерального живлення 60 та 70 тис. шт./га – 2,33 та 2,32 т/га на фоні без добрив та по 2,77 т/га при застосуванні $N_{30}P_{30}K_{30}$ в основне внесення [13].

Список літератури:

1. Україна лідирує в світі за валовим збором соняшнику. https://superagronom.com/news/9468-ukrayina-lidiruye-v-sviti-za-valovim-zborom-sonyashniku_
2. Україна торік експортувала рекордний обсяг соняшникової олії. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3196114-ukraina-torik-eksportovala-rekordnij-obsag-sonasnikovoi-olii.html>
3. Норми висіву кукурудзи, соняшнику та сої. <https://superagronom.com/blog/661-normi-visivu-kukurudzi-sonyashniku-ta-soyi#:~:text=Норма%20висіву%20соняшнику&text=Мінімальна%20густота%20при%20збиранні%2045,рослин%20Fга%20для%20максимального%20врожаю>
4. Норми висіву соняшника. <https://elitaagro.com/ua/normy-vysivu-sonyashnyka>
5. Підвищення урожайності соняшнику. <https://www.yara.ua/crop-nutrition/sunflower/increasing-sunflower-yield/>
6. Структура врожаю соняшнику. <https://growex.ua/ua/blog/struktura-vrozhayu-sonyashniku>
7. Залежність урожайності соняшнику від густоти посіву. <https://yablukom.ua/ua/interesno-znat/zavisimost-urozhaynosti-podsolnechnika-ot-gustoty-poseva/>
8. Пінковський Г. В. . Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту. <https://www.agronom.com.ua/vplyv-strokiv-sivby-ta-gustoty-stoyannya-sonyashnyku-na-vodnyj-rezhym-gruntu/>
9. Міфи та реалії при вирощуванні соняшника, або просто про квітку сонця. https://www.syngenta.ua/sites/g/files/zhg666/f/2019_konferenciya_prezentaciya_sonyashnykgenadiy_malya.pdf
10. Поляков О.І. · Продуктивність соняшнику залежно від густоти стояння рослин та застосування біодобрива. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН 2018; 1 (26) : 73-80; <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=2822228>.
11. Сівба соняшнику. <https://agrosience.com.ua/plant/54-sivba-sonyashnyku>
12. Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С. Вплив агротехнічних заходів на врожайність соняшнику в Степу України. <https://www.agroone.info/publication/vplyv-agrotehnichnih-zahodiv-na-vrozhajnist-sonjashniku-v-stepu-ukraini/>
13. Цехмейструк М. Г.. Урожайність та якість гібридів соняшнику залежно від погодних умов та норми висіву в Східному лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. випуск 24. Харків 2018. с. 102-115

УДК 633.11: 631.53

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Майоров О.В., студент, Цехмейструк М.Г., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Пшениця озима— головна за важливістю культура в Україні, яка поступається за обсягами вирощування тільки кукурудзі, проте має значення стратегічної харчової культури. Згідно з офіційними даними Держстату, посівні площі озимих зернових культур на зерно під урожай 2019 року склали 5,9 млн га, із них лише під озиму пшеницю — 5 млн га. Середня врожайність по країні за останні роки залишається на невисокому рівні — близько 3,7-4,4 т/га. Найкраще перезимовує озима пшениця з добре сформованим вузлом кушення, 3-4 пагонами та добре розвиненою кореневою системою. Залежно від сорту така кількість пагонів утворюється за 50-60 днів (від сівби до припинення активної вегетації, коли середньодобова температура встановлюється на рівні 5 °С), протягом яких набирається сума температур 560-580 °С. Цього досягають при сівбі її в оптимальні (календарні) строки, встановлені для кожної ґрунтово-кліматичної зони: в Лісостепу і західних районах 10-25 вересня, у Степу 15-25 вересня [1].

У південних регіонах, де літні посухи практично постійне явище, сіяти слід раніше, щоб рослини могли максимально використати зимово-весняні опади та не страждати від дефіциту вологи під час наливу зерна. Якщо ж брати до уваги температурні режими, то фахівці твердять, що найкращим терміном сівби стане період, коли середньодобова температура повітря становить 14-17°С. Надто рання сівба — це ризик ураження посівів хворобами та шкідниками, оскільки сходи з'являються тоді, коли більшість збудників кореневих хвороб та шкідників ще досить активні. Крім того, переростання рослин може призвести до їхньої низької зимостійкості. Пізня сівба призведе до входження пшениці у зиму з недостатньо розвиненою кореневою системою, з недостатнім запасом поживних речовин (рослини просто не встигнуть накопичити потрібну кількість [2].

Озима пшениця під паром приносить 7,0 т/га. Для нашої кліматичної зони (Степ) це відмінний результат. Для порівняння: пшениця по пшениці дає від 4,0 до 4,8 т/га, а по соняшнику – і зовсім 3,0 [3].

Згідно з офіційними даними, середня врожайність пшениці в Україні зростає з 19,8 ц/га в 2000 році до 28 ц/га в 2013, а деякі передові українські господарства вже сьогодні на окремих своїх полях перевищують показник у 100 ц/га. Отже, врожай пшениці у 100 ц/га і більше в умовах України вже є реальністю. Основними його запоруками є забезпечення культури достатньою кількістю вологи, її оптимальне живлення, відповідний генетичний потенціал сорту та застосування передових технологій вирощування і захисту [4].

Основною метою обробітку ґрунту у посушливих районах є збереження вологи на час сівби пшениці, а в районах достатнього зволоження – боротьба з

бур'янами, якісна заробка післяжнивних решток, особливо при розміщенні озимої пшениці після кукурудзи, багаторічних трав та внесенні органічних добрив. Залежно від попередника та вологості ґрунту застосовують відвальний або поверхневий спосіб його обробітку. Коли орний шар містить менше 20 мм продуктивної вологи, що спостерігається в посушливе літо, то після таких попередників, як горох, кукурудза, ефективнішим є безвідвальний (безпflugний), або поверхневий обробіток (дисковими луцильниками, плоскорізами) [5].

В умовах Західного Лісостепу високу ефективність забезпечує мінімалізація основного обробітку ґрунту. Встановлена наявність тенденції до зростання врожайності за дискування та істотне зростання врожайності на 7% за обробітку ґрунту АГ-2.4–20 при врожайності на контролі 6,26 т/га [6].

Ґрунтообробіток під озимі культури в Степу України має забезпечувати якісне подрібнення післяжнивних решток і формування ерозійностійкої поверхні поля та створювати сприятливі умови для проростання насіння й одержання своєчасних сходів. Особливу увагу слід звернути на збереження продуктивної вологи, запаси якої на час сівби повинні становити в шарі 0–10 см 10–15 мм, у шарі 0–30 см — 30–40 мм. На сьогодні незаперечним фактом є ефективне використання мілкою й поверхневою обробітку ґрунту під озимі після гороху, багаторічних трав, кукурудзи на силос, а також у системі післяжнивних лущень стерні для знищення багаторічних бур'янів. Після соняшнику на час сівби пшениці озимої верхній ґрунтовий шар досить пухкий і придатний для поверхневою обробітку ґрунту, який виконують переважно широкозахватними дисковими луцильниками та боролами [7].

Основним попередником на сьогоднішній день для пшениці є соняшнику. Використання такої сівозміни сприяє засмічування посівів озимої пшениці його падалицею. Для ефективного боротьби проти падалиці класичною і Clearfield соняшника ефективним методом є застосування гербіциду (трибенурон-метил, 750 г/л) 0,020-0,025 кг/га, а для розширення спектру по бур'янам і падалиці Експрес соняшнику рекомендуємо застосовувати його в бакової суміші з препаратом (флорасулам 250 г/л) 0,02-0,03 кг/га та доданням прилипача. Завдяки високій селективності та активній дії даних речовин ми маємо ефективну боротьбу також і в умовах знижених температур (обприскування можна проводити за середньодобової температури від +5°C) [8].

Не рекомендуємо сіяти пшеницю після соняха, що обробляли Євролайтінгом чи аналогами. Гербіциди групи імідазоліонів з діючими речовинами імазапір й імазамокс контролюють однорічні, багаторічні та дводольні бур'яни. Однак препарати чинять негативну гербіцидну післядію. Якщо ви вирішили посіяти пшеницю восени, будьте готові до інтоксикації зернової культури імідазолінами. Слабкість сходів, відставання у рості, хлоротичне забарвлення, слабка коренева система – це наслідки посіву пшениці після соняшника під Євролайтінг.

Сіяти озиму пшеницю можна одразу після збирання врожаю гранстаростійкого соняшника. У випадку з соняхом, стійким до Гранстару, немає необхідності витримувати інтервал 3-3,5 місяці, на відміну від соняшника під Євролайтінг, або застосовувати гумінові препарати.

По-друге, восени чи навесні вносять препарати з д.р. трибенурон-метил і тифенсульфурон-метил. прибирають на пшениці падалицю гранстаростійкого соняшника [9].

Урожай зернових культур, розміщених після соняшнику, завжди нижчий від бажаного. Зниження врожайності озимої пшениці може досягати 20–35%. Слід враховувати, що після соняшнику в ґрунті залишається менше продуктивної вологи. Це пов'язано з потужною кореневою системою культури та недостатньо щільним шаром пожнивних решток, що призводить до пересушування ґрунту.

За систематичного використання соняшнику в сівозміні з озимою пшеницею врожайність останньої поступово знижується. Вже після чотирьох років висівання озимої пшениці після соняшнику, навіть якщо включити у сівозміну чистий пар, її врожайність знижується в середньому на 20%. Протягом дев'яти років такої агротехніки врожайність зернових культур знижується вже до 50% [10].

Основні параметри структури врожаю озимої пшениці, які забезпечують врожайність 10,0-11,0 т/га високоякісного зерна: 1. Кількість пагонів кущіння при виході із зимівлі – 900-1200 шт./м² 2. Кількість колосків у період дозрівання і стиглості зерна – 650-700 шт./м² 3. Озерненість колосу – 35-40 шт. 4. Маса 1000 зерен – 40-42 г. Критичними періодом розвитку елементів продуктивності також є так звана стадія “подвійного кільця”. У фазі шостого листка (ст. 30 по шкалі ВВСН), яка у озимої пшениці в умовах теплої осені може розпочатися і в осінній період. В цей період рослини особливо чутливі до дефіциту азоту. В сприятливих умовах позитивний ефект може мати застосування регуляторів росту. Приблизно у фазі першого вузла у зернових культур в основному закінчується закладка елементів колосу: сформувались в основному колоски, квітки, зачатки пиляків в основному вже визначилась максимально можлива їх кількість в колосі і на одиницю площі. В період появи останнього листка на добре розвинутих стеблах повинно бути 5-6 листків. Якщо їх кількість на стеблі менше п'яти, зменшується кількість колосків у колосі і продуктивність окремих колосків. Дослідження наукового підрозділу компанії «Штрубе» показують, що величина врожайності озимих зернових на 60 % залежить від щільності продуктивного стеблостою, на 25 % - від числа зерен в колосі і на 15% - від маси 1000 зерен [11].

Список літератури:

1. Микола Сирота. Посівна озимої пшениці. <https://kurkul.com/spetsproekty/614-posivna-ozimoyi-pshenitsi>
2. Технологія вирощування озимої пшениці: етапи, нюанси та відмінності залежно від регіону. <https://superagronom.com/articles/290-tehnologiya-viroschuvannya-ozimoyi-pshenitsi-etapi-nyuansi-ta-vidminnosti-zalezno-vid-regionu>.
3. Як виростити 70 ц/га пшениці в Степу – досвід господарства. <https://www.agronom.com.ua/yak-vyrostyty-70-ts-ga-pshenytsi-v-stepu-dosvid->

gospodarstva/#:~:text=Технологія%20вирощування%20озимої%20пшениці%20в, р.

4. 100 ц/га озимої пшениці, журнал Агроном 11.2013р. (4, №42). <https://serviceagrozhid.com.ua/novyny/agropomichnyk/100-ts-ga-ozimoyi-pshenitsi/>.

5. Тищенко В.М. Технологія вирощування озимої пшениці. <https://grain.in.ua/tehnologiya-viroshhuvannya-ozimoї-pshenici.html>.

6. В. М. Польовий, д-р с.-г. наук, Л. Я. ЛукашукІнтенсифікація технології вирощування пшениці озимої. <https://www.agronom.com.ua/intensyfikatsiya-tehnologiyi-vyroshhuvannya-pshenytsi-ozymoyi/>

7. М. Шевченко, Л. Десятник, С. Шевченко Вирощування озимини в степовій зоні. Журнал «Пропозиція», №9, 2018 р. <https://propozitsiya.com/ua/vyroshchuvannya-ozymynu-v-stepoviy-zoni>.

8. Гербіцидний захист озимих зернових після соняшника. <https://www.lnz.com.ua/news/gerbicidnij-zahist-ozimih-zernovih-pisla-sonasnika>.

9. Як вирощувати пшеницю після соняшника під гранстар. <https://agrodopomoga.com.ua/uk/news/kak-vyraschivat-pshenitsu-posle-podsolnechnika-pod-granstar#:~:text=Вирощування%20пшениці%20після%20соняшника%20під%20Гранстар&text=Сіяти%20озиму%20пшеницю%20можна%20одразу,Євролайтнінг%20С%20або%20застосовувати%20гумінові%20препарати>.

10. В. Ходаніцький. Живлення озимої пшениці при вирощуванні після соняшнику. <https://propozitsiya.com/ua/zhyvlennya-ozymoyi-pshenytsi-pry-vyroshchuvanni-pislya-sonyashnyku>

11. Основи успішного вирощування пшениці. https://www.strube.net/fileadmin/strube_international_laenderseiten/strube_ukraine/Strube-Ukrajina-broshura-nasinnya-pshenytsya.pdf

УДК 635.854.78 : 631.5

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ

Пригода К.В., студент, Цехмейструк М.Г., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Соняшник є головною олійною культурою в Україні. Насіння сучасних високоолійних сортів містить 50-55% олії (на абсолютно суху масу насіння) і 16% білка, а ядро відповідно 65-67% і 22-24%. Соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих, вона має високі смакові якості і переваги перед іншими рослинними жирами за поживністю та засвоєнням. Особлива цінність соняшникової олії як харчового продукту зумовлена високим вмістом у ній ненасичених жирних кислот (до 90%), головним чином лінолева (55-60%) і олеїнова (30-35%). Біологічно найкорисніша лінолева кислота (у нових сортах її вміст досягає 75-80%), яка нормалізує холестериновий обмін, що позитивно впливає на здоров'я людини. До складу олії входять фосфатиди, вітаміни А, Д, Е, К та інші дуже цінні для людини харчові компоненти. Її використовують в їжу, для виготовлення рибних та овочевих консервів, маргарину, у хлібопекарській та кондитерській промисловості [1].

Україна, Росія, Європейський Союз та Аргентина є основними країнами, що виробляють насіння; на Україну та Росію припадає більше половини світового насіння соняшнику та майже 60% виробництва олії. На кожні 100 кілограмів подрібненого насіння соняшнику переробник отримує близько 40 кілограмів олії, 35 кілограмів високобілкової муки та 25 кілограмів субпродуктів. Високоолеїновий соняшник багатший олеїновою кислотою, і виробники харчових продуктів переходять до високоолеїнових олій як заміни нездоровим трансжирам [2].

Останнім часом можна помітити стійку світову тенденцію до скорочення застосування хімічних засобів захисту рослин. Постійно розробляються нові програми із обмеження застосування пестицидів, деякі діючі речовини в окремих країнах забороняють для застосування взагалі. Зокрема, в США та Європі значно обмежують використання інсектицидів класу неонікотиноїдів, забороняють застосування фосфорорганічних препаратів (так, нещодавно у ЄС заборонили хлорпірифос та ввезення продукції, що містить його залишкові кількості), а також поступово різні країни забороняють системний гербіцид гліфосат. Прогнозують навіть щорічне зростання ринку біопрепаратів на 15% вже до 2035 року. Вчені звертають увагу, що часто зайва хімізація ґрунтів є наслідком маркетингового тиску великих виробників хімікатів [3].

Відбувся надзвичайно потужний хімічний вплив, і ці зміни катастрофічні й негативні для розвитку та формування врожаю, для розвитку й накопичення корисних видів для життя в певному регіоні, адже біологічні закони не спрацьовують. Тому друге важливе питання – це біологізація технологій із новим

рівнем знань біологічних аспектів, які сприятимуть розвитку самоуправління, саморегуляції, самоконтролю. І це важливий і потужний фактор [4].

Кількість зареєстрованих біологічних препаратів сьогодні складає більше 200, що становить близько 10% від загальної кількості ЗЗР. Найбільше в нашій країні зареєстровано інокулянтів. Зростання галузі приваблює все більше нових гравців (в т.ч. з хімічної сфери), з'являються нові препарати. За останні роки спостерігаємо не тільки зростання кількості органічних виробників с/г продукції, але й багато підприємств, зацікавлених у зменшенні використання хімічних препаратів і введення в свої технології елементів біологізації. Найбільше поширення мають біопрепарати, спрямовані на покращення стану ґрунту: родючості, доступності елементів живлення, пригнічення розвитку патогенів. Набирають популярності мікоризні препарати [5].

Ми в Україні, зі своїми хімічними та високотехнологічними методами ведення сільського господарства, отримуємо середню врожайність по сої – 20 ц/га. Водночас біологізовані Бразилія та США отримують в середньому 34 ц/га взагалі без використання протруйників та міңдобрив». Біопрепарати в Україні не тільки «прижилися», а й отримали постійних цінителів. І це не тільки органічні виробництва, і фермери «середньої руки». Тепер з біопрепаратами почали працювати агрохолдинги. Сьогодні наш основний клієнт – це середні та невеликі фермери. Звісно ринок органічних господарств ніхто не скасовував – це постійні клієнти. Але зараз значну частину біопрепаратів використовують саме агрохолдинги [6].

Відмова від застосування синтетичних мінеральних добрив і засобів захисту, одночасно з поліпшенням якості продукції, веде й до зниження врожайів, особливо якщо їх обсяг порівняти з отриманими за інтенсивного землеробства. Застосування біопрепаратів позитивно вплинуло як на структуру, так і на функціонування мікробних ценозів ґрунту — кількість більшості досліджуваних груп мікрофлори в ґрунті варіантів досліду із застосуванням біопрепаратів була вищою, ніж у ґрунті контрольних варіантів. Так, під впливом обробки біопрепаратами насіння соняшнику зростає чисельність у ґрунті мікроорганізмів, які засвоюють органічний азот [7].

У 2016 році на демонстраційному полігоні ТОВ «Євраліс Семенс Україна», для передпосівної обробки насіння соняшнику гібрида Арктик, використовували комплекс біологічних препаратів: комплексний інокулянт для ТК (технічні культури). За вегетації (фаза 3-4 справжнього листка) вносили: Комплексне мікродобриво для ТК (технічних культур), Гумат Калію (на основі Леонардита), Ад'ювант-сурфактант АдюМакс. Стимулююча дія фізіологічно активних речовин біокомплексу, а також поліпшення забезпечення рослин фосфором і калієм сприяло більш інтенсивному формуванню вегетативної маси рослин. Поліпшення забезпечення рослин фосфором впливало на площу листової поверхні і, відповідно, їх фотосинтетичну активність. Поліпшення поживного режиму рослин соняшнику в варіанті з застосуванням комплексної технології стимулювало процеси цвітіння. У дослідному варіанті спостерігали збільшення діаметра кошики рослин соняшнику. Результат: від застосування

комплексних технологій можна очікувати збільшення врожаю соняшнику до 29,1% [8].

Застосування біопрепаратів у всіх без винятку випадках зменшувало запаси продуктивної вологи. У гібрида 1 це зменшення досягло 15,2 мм (152 м³/га), а у гібрида 2 — 16,6 мм (166 м³/га). Цей факт цілком зрозумілий і логічний, бо препарати сприяють зростанню врожаю біомаси, а звідси і посилення вологоспоживання. Біофунгіциди, стимулятори та їх комбінації більш суттєво впливали на зростання показника загального водоспоживання. Так, у гібрида 1 це зростання максимально становило 152 м³/га, або більше на 6,3 %, для гібрида 2 це зростання становило 166 м³/га (6,7%) [9].

Прибавка урожаю насіння від мікродобрива, внесеного у вигляді позакореневого підживлення (3,0 л/га), порівняно з контролем у середньому становила 4 % для гібрида Сюжет, 6 та 10 % – сортів Онікс і Кадет відповідно. За рахунок позакореневого підживлення (4,5 л/га) прибавка врожаю насіння гібрида Сюжет і сорту Онікс збільшувалась на 8 % відповідно, сорту Кадет – на 12 %. Подібним до попереднього варіанта був ефект від позакореневого підживлення в дозі 6,0 л/га – прибавка врожаю збільшувалась: по 9 % – гібрид Сюжет та сорт Онікс, 14 % – сорт Кадет [10].

При вирощуванні кондитерських гібридів соняшнику найбільш ефективним є застосування препарату Граундфікс в дозі 5 л/га з надбавкою урожайності на фоні без добрив 0,33 т/га, та – 0,36 т/га на фоні N₃₀P₃₀K₃₀, а також спільне використання Граундфікс 5 л/га + Хелп рост – по 0,30 та 0,32 т/га відповідно. Так, при застосуванні препарату Граундфікс в дозі 5 л/га надбавка урожайності, в порівнянні до контролю, склала на фоні без добрив 0,33 т/га, а при застосуванні в основне внесення N₃₀P₃₀K₃₀ – 0,36 т/га, при спільному використанні Граундфікс 5 л/га + Хелп рост – по 0,30 та 0,32 т/га відповідно. Ефективність застосування 3 л/га препарату Хелп рост у фазу 5-6 пар листків культури склала -0,03 та -0,04 т/га відповідно фонів мінерального живлення. При збільшенні дози біодобрива до 8 л/га надбавка урожайності становила 0,32 та 0,30 т/га, а при спільному застосуванні з Хелп рост – 0,42 та 0,58 т/га [11].

Список літератури:

1. Значення соняшника. <https://agrosience.com.ua/plant/znachennya-sonyashnyka>
2. Використання насіння соняшнику. <https://nuseed.com/ua/використання-насіння-соняшнику/>
3. Біологізація рослинництва: наскільки вона реальна в умовах України. Чи можна протиставити біопрепарати та хімічні ЗЗР? <https://superagronom.com/articles/351-biologizatsiya-roslinnitstva-naskilki-vona-realna-v-umovah-ukrayini-chi-mojna-protistaviti-biopreparati-ta-himichni-zzr>.
4. Микола ДОЛЯ: Біологізація повинна мати чітко керовану державну політику на Півдні України. <http://ua-ekonomist.com/19366-mikola-dolya-bologzacya-povinna-mati-chtko-kerovanu-derzhavnu-poltiku-na-pvdn-ukrayini.html>

5. Алла Болоховська: Ринок біопрепаратів розвивається і багато факторів сприяють його збільшенню. <https://superagronom.com/articles/339-anna-bolohovska-rinok-biopreparativ-rozvivayetsya-i-bagato-faktoriv-spriyayut-yogo-zbilshennyu>.
6. Біологізація агровиробництва в Україні – це недорогий шлях отримати прибутки. <https://www.seeds.org.ua/biologizaciya-agrovirobnictva-v-ukraini-ce-nedorogij-shlyax-otrimati-pributki/>
7. Біопрепарати та родючість. <https://agrotimes.ua/article/biopreparati-ta-rodyuchist/>
8. Як збільшити врожайність соняшнику, додавши в обробку біопрепарати. <https://enzim-agro.com/agrodirectory/yak-zbilshiti-vrozhajnist-sonyashniku-dodavshi-v-obrobku-biopreparati/>
9. Вплив біопрепаратів на водоспоживання соняшнику. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19589-vplyv-biopreparativ-na-vodospozhyvannia-soniashnyku.html>.
10. С. М. Шакалій. Формування врожайності та якості насіння соняшнику залежно від позакореневого підживлення. <https://institut-zerna.com/library/magazine1/16.pdf>
11. Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Глибокий О. М. Урожайність кондитерського соняшнику при використанні бактеріальних препаратів. Олійні культури: сьогодення та перспективи. Збірник тез міжнародної наукової інтернет-конференції. м. Запоріжжя. 14 травня 2020 р.С. 73.

УДК 633.854.78:631.8

ВПЛИВ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ

Сидоров Г.О., студент, Цехмейструк М.Г., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

За обсягами виробництва соняшнику у 2019 році Україна займає перше місце в світі. Валовий збір культури сягнув 14,5 млн тонн, середня врожайність — 2,3 т/га. Світове виробництво соняшнику — 51,22 млн тонн при середній врожайності 2 т/га. За посівними площами під соняшником Україна займає 2 місце у світі (6,2 млн га). На першому місці — Росія з показником 8 млн га. У ТОП-10 найбільших країн-виробників соняшнику у 2019 році увійшли: Україна — 14,5 млн тонн при середній врожайності 2,3 т/га; Росія — 13 млн тонн, 1,6 т/га; ЄС — 9,8 млн тонн, 2,2 т/га; Аргентина — 3,5 млн тонн, 2,1 т/га; Китай — 3,25 млн тонн, 2,6 т/га; Туреччина — 1,75 млн тонн, 2,4 т/га; США — 1,02 млн тонн, 1,9 т/га; Молдова — 0,9 млн тонн, 2,3 т/га; Казахстан — 0,8 млн тонн, 1 т/га; ПАР — 0,75 млн тонн, 1,2 т/га. [1].

У 2020 році експорт соняшникової олії з України вдруге поспіль сягнув рекордного показника – 6,9 млн тонн, тим самим на 12% перевершивши рекорд 2019 року у 6,1 млн тонн. Виручка від продажу соняшникової олії становила 5,3 млрд дол., що на 24% більше, ніж попереднього року. Лідуючу позицію серед імпортерів українських олійних культур третій рік поспіль утримує Німеччина (18,9%). Значними є також частки Туреччини (14,7%) та Бельгії (13,0%). За ними йдуть Нідерланди (10,2 %), Білорусь (7,9 %), Велика Британія (5,9 %), Франція (5,6 %) [2].

Плануючи систему живлення соняшнику важливо враховувати винос культурою поживних елементів та їх наявність в ґрунті. Норми внесення добрив потрібно уточнювати для кожного конкретного поля – залежно від запланованого врожаю, попередника та його підживлення, а також від хімічного складу ґрунту. На ґрунтах, бідних на сірку, потрібно планувати внесення цього елемента. Адже потреба соняшника в сірці втричі більша, ніж у зернових, і становить майже 50% потреби ріпаку. Оскільки соняшник культура з глибоко проникаючою кореневою системою, а ґрунтові води часто мають достатню кількість сульфатів, то дефіцит сірки може проявлятися на початкових стадіях росту та розвитку. Для соняшника найбільше значення серед мікроелементів має бор. Основна кількість цього елемента засвоюється рослинами у фазу 5 листків і до появи квіток. В надто посушливих умовах, а також при поганій структурі ґрунту та ущільненнях може проявлятися дефіцит бору. Якщо обирати між весняним та осіннім удобренням варто надати перевагу весняному. Оскільки діючі речовини добрив будуть більш доступні для рослин. У випадку вибору між внесенням в передпосівну культивуацію та внесенням в рядок, варто обрати останнє. Бажано при посіві вносити комплексні добрива, орієнтуючись на вміст в них фосфору із розрахунку 15кг його діючої речовини на 1га [3].

Порівняння ефективності внесення добрив восени під оранку і весною під культивування показало всі переваги за першим. При внесенні повного мінерального добрива восени рослини соняшнику використовують його значно більше, ніж при удобренні весною. Так, у першому випадку з урожаєм на 1 га було винесено азоту – 70,7 кг, фосфору – 26,7 кг, калію – 159 кг, а в другому відповідно 57 кг, 24,1 кг і 118 кг [4, 5].

Соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів порівняно з іншими польовими культурами. Особливо багато він вбирає з ґрунту калію. Для формування 1 т продукції соняшник виносить з ґрунту 40-55 кг азоту, 15-25 кг фосфору, 100-150 кг калію, 5 кг сірки та 6,6 кг магнію. Проте незважаючи на високий винос калію з ґрунту, соняшник на чорноземних ґрунтах більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив. Також з урожаєм соняшник виносить з ґрунту мікроелементи у кількості 23г бору, 42 г цинку, 12 г марганцю та 7 г міді на 1 т продукції. За нестачі азоту врожай знижується через зменшення кількості сім'янок у кошику. Фосфор сприяє розвитку кореневої системи соняшнику, закладанню репродуктивних органів із більшою кількістю квіток у кошику. За оптимального фосфорного живлення пришвидшується розвиток рослин, економніше витрачається волога, більше накопичується олії в насінні. За своєю дією азотні та фосфорні добрива доповнюють одне одного. Система удобрення соняшнику складається з трьох прийомів: основного, рядкового і підживлення. Рекомендовані орієнтовні норми макродобрив в діючій речовині залежно від типу ґрунтів становлять на чорноземі типовому — N 60-90 P 50-60 K 50-60 кг/га, темно-сірих і сірих лісових — N 60-90 P 60-70 K 60-70 кг/га, на чорноземі звичайному та південному — N 50-60 P 50-60 K 40-50. Точну кількість добрив встановлюють з урахуванням забезпеченості ґрунту рухомими сполуками поживних речовин за результатами діагностики або агрохімічної паспортизації, на основі даних виносу елементів живлення врожаєм і коефіцієнтів їх використання з ґрунту і добрив. Для соняшнику важливим є рівномірний розподіл добрив по площі. Фосфорні і калійні добрива вносять під зяблевий обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивування. Ефективним є також внесення повного мінерального добрива навесні локально на глибину 12–14 см. Доза рядкового удобрення становить P15-30. Це підвищує врожайність насіння соняшнику на 0,2-0,3 т/га.

Підживлення в районах, добре забезпечених вологою, і в роки з достатньою кількістю опадів на полях, де не вносили добрив в основне удобрення, зокрема в рядки, доцільно проводити підживлення азотом (30 кг/га), іноді за доброго вологозабезпечення з додаванням фосфору і калію (20–30 кг/га) у фазу 2–3 пар листків [6].

За ноу-тіл технології реакція соняшнику на азотні добрива виражена чіткіше, особливо в перші роки її застосування. Один кілограм діючої речовини мінеральних добрив окупується 1,2-1,5 кг насіння соняшнику. Незважаючи на дуже високий винос калію з ґрунту з урожаєм соняшнику, внесення калійних добрив менш ефективне, ніж азотних і фосфорних [7].

У процесі вегетації соняшник засвоює елементи живлення нерівномірно. На початку росту він потребує небагато поживних речовин, але засвоєння їх

випереджає темпи прибавки сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15% азоту, 10 - фосфору і 10% калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час не перевищує 5% максимальної величини. Незважаючи на те, що на початковій стадії (2–3 листки) соняшник росте повільно, у цей період проходить закладання кошика. У наступні 1,5 місяця, коли відбувається формування кошиків і до кінця цвітіння, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення, засвоюючи 80% азоту, 70 — фосфору і лише 50% калію. Норми застосування добрив мають диференціюватися відповідно до ґрунтово-кліматичних умов. У зоні Лісостепу на ґрунтах із важким гранулометричним складом під соняшник вносять орієнтовно N60–100, P40–60, у Степу — N50–90, P30–50 [8].

Внесення добрив під оранку є одним з найпоширеніших та надієвіших методів передпосівного живлення соняшнику. Ефективним буде також внесення повного мінерального добрива весною на глибину 12-14 см. У випадку, якщо під основний обробіток ґрунту добрива не вносились, під культивуацію рекомендуємо вносити від 150 до 200 кг нітроаммофосу. Також, ефективним буде внесення добрив при посіві у рядок з дозуванням N10-15 P15-30 K15-30 (але не більше ніж 50 кг селітри чи карбаміду на 1 га). На полях, які не удобрювали з осені, за умови достатньої кількості вологи, доцільно проводити ґрунтове підживлення у фазі 2-3 справжніх листків культури (30 кг азоту та 20-30 кг фосфору та калію на 1 га). Надлишок азотних добрив може сприяти зниженню стійкості культурних рослин до грибкових захворювань та вилягання. А от фосфорні добрива значно посилюють розвиток репродуктивних органів рослини та у значній мірі впливають на врожайність [9].

В посушливій зоні внесення фосфору під культивуацію малоефективне, тому що шар, де розміщуються добрива, швидко пересихає (фосфор стає недоступним). Краще фосфор та калій вносити восени під основний обробіток ґрунту. Тоді добрива потрапляють на глибини, де вони можуть працювати. У випадку, коли через брак коштів або по інших причинах фосфор не був внесений під основний обробіток, під культивуацію, чи при посіві в рядок, залишається внесення фосфору та інших необхідних біогенів позакоренево. При виникненні дефіциту калію стебла рослин соняшнику стають крихкими та тонкими. Недостатнє живлення калієм призводить до формування зерна з невеликим вмістом олії; знижується врожай соняшнику, а також змінюється рівень вмісту насичених і ненасичених жирних кислот. На бідних калієм ґрунтах ріст рослин затруднений. Молоді листки розвиваються в щільних розетках і в кінцевому підсумку перетворюються на коричневі омертвілі «клаптики». Внесення відповідної кількості калійних добрив здатне запобігти цій проблемі [10].

За період 2006-2010 рр. найбільшу урожайність по досліді забезпечив гібрид Ясон (2,20 т/га), вищі прибавки урожаю насіння соняшнику отримано у гібриду Оскіл (0,24 т/га). За показником окупності добрив слід відмітити гібрид Оскіл – 2,67 кг/кг, а також гібрид Ясон – 2,56 кг/кг. За період 2011-2013 рр. вищий рівень урожайності забезпечили гібриди Борей та Максимус – 2,39 та 2,38 т/га відповідно. Вища ефективність застосування мінеральних добрив відмічена при

вирощуванні гібриду Експрес – прибавка урожайності в порівнянні до контролю - 0,40 т/га а окупність 1 кг НРК добрив насінням – 4,44 кг/кг [11].

Список літератури:

1. Україна лідирує в світі за валовим збором соняшнику. <https://superagronom.com/news/9468-ukrayina-lidiruye-v-sviti-za-valovim-zborom-sonyashniku>.
2. Україна торік експортувала рекордний обсяг соняшникової олії. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3196114-ukraina-torik-eksportovala-rekordnij-obsag-sonasnikovoi-olii.html>.
3. Живлення соняшнику. <https://www.yara.ua/crop-nutrition/sunflower/sunflower-nutrition/>.
4. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Урожайность подсолнечника в зависимости от сроков и способов внесения минеральных удобрений // Технические культуры . – М. : Колос, 1993. - № 3-4. – С.5-6.
5. Олійні та ефіроолійні культури /Під редакцією М.Г. Городного.- К.: Урожай, 1970.-276 с.
6. Система удобрення соняшнику. <https://uapg.ua/blog/sistema-udobrennya-sonyashniku/>
7. Система удобрення соняшнику. <http://nasinnevabaza.com/ua/news/sistema-udobrenija-podsolnechnika>
8. Удобрення соняшнику: сучасно та ефективно. <https://www.agronom.co.ua>
9. Які добрива вносять під соняшник? <https://vpoli.ua/online-dopomoga/questions/podsolnuh/yaki-dobryva-vnosyat-pid-sonyashnyk/>
10. Особливості підживлення соняшнику. <https://agrarnik.com/stati/item/3343-osoblivosti-pidzhivlennya-sonyashniku>
11. Цехмейструк М.Г., Глибокий О.М. Удобрення гібридів соняшнику, як фактор зміни урожайності. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. випуск 25. Харків 2018. с. 111-117

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПЕРЕДПОСІВНУ ОБРОБКУ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР

Осипенко М.О., студент, Безпалько В.В., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Зернові колосові культури складають основу сільськогосподарського виробництва. Серед польових культур хлібні злаки найцінніші та найбільш поширені в Світі, де є землеробство. За площею посіву перше місце у Світі посідає пшениця озима, а друге – рис [1].

Отримання високих та стабільних урожаїв зерна залежить від комплексу факторів і прийомів необхідних для вирощування культур – починаючи від підготовки ґрунту і посіву до збирання врожаю.

Найважливішою особливістю інтенсивних технологій на сьогодні стає біологізація технологічних процесів – це використання можливостей сівозмін, сорту, раціональної системи удобрення, інтегрованого захисту рослин, підготовки ґрунту залежно від його родючості, а також застосування регуляторів росту рослин [2,3]. Передпосівна обробка насіння хімічними засобами захисту рослин або протруєння насіння є одним із обов'язкових елементів всіх технологій вирощування зернових колосових культур у східній частині Лісостепу України. Протруєння насіння – це ефективний спосіб захисту рослин від насінневої та ґрунтової інфекцій, а у ранніх фазах розвитку рослин – і від аерогенної інфекції [4]. Хімічні засоби захисту рослин, як свідчать численні результати наукових досліджень і досвід їх практичного використання слід застосовувати обмежено, лише у разі необхідності [5]. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур з використанням інтенсивних технологій на протязі останніх 30 років привело до загрозованої екологічної проблеми – до протиріччя між економікою і екологією. Широке застосування мінеральних добрив, хімічних речовин у захисті рослин від шкідників, хвороб і бур'янів зумовило забруднення навколишнього середовища, і як наслідок погіршення якості продукції рослинництва і негативний вплив на здоров'я людини [6]. Передпосівна обробка насіння цікава не лише з точки зору економіки, але й з точки зору екології: у порівнянні з обприскуванням, значно зменшується оброблювана площа. Крім того, обробка насіння діє в меншій мірі на нецільові об'єкти, не зноситься вітром – тобто менше залежить від погодних умов і є важливим елементом інтегрованого захисту рослин. Разом з тим, передпосівна обробка насіння хімічними протруйниками, попри всі переваги перед іншими способами застосування пестицидів, залишається джерелом погіршення екологічної безпеки в Україні. Масове використання регуляторів росту стало можливим лише після створення препаратів на основі аналогів природних речовин. В літературних джерелах є свідчення про те, що з'явилися препарати, норми внесення яких під основні культури становлять десятки грамів чи міліграмів на тону насіння або гектар посівів [7]. Технологія застосування

передпосівної обробки регуляторами росту має свої позитивні особливості. Препарати починають працювати на розвиток кореневої системи у початкові етапи розвитку і таку обробку можна здійснювати разом з протруйниками та плівкоутворювачами завчасно на насінних заводах або господарствах [8]. В результаті дії регуляторів росту маса кореневої системи збільшується до 57 % завдяки більшій кількості вторинних коренів у зернових культурах, збільшується кількість колосків у колосі та маса 1000 зерен. Приріст врожаю озимої пшениці становить 6-25%, вміст білка в зерні збільшується на 0,5-1,7% [8]. О. Головка встановив, що застосування регуляторів росту рослин дає можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [9]. З використання комплексу регуляторів росту в ряді країн, вдалося досягти збільшення виробництва продукції землеробства на 15-20 % і більше [10]. Найперспективнішим елементом сучасних технологій вирощування зернових колосових культур є передпосівна обробка насіння біологічними препаратами та регуляторами росту, які стимулюють проростання, захищають насіння від хвороб, виключають забруднення навколишнього середовища.

Список літератури:

1. Сайко В. Ф., Грицай А. Д., Гордецька С. П. Озимі зернові культури. Наукові основи ведення зернового господарства ; за ред. В. Ф. Сайка. Київ : Урожай, 1994. С. 228 – 242.
2. Ситник В.П. Екологічні аспекти агропромислового комплексу. Вісник аграрної науки. 2002. № 9. С. 55–57.
3. Lychotchvor V. V. The resorse saving technology of winter growing. Agricultural : Science and Practice Collection of Abstracts : ukrainian austrian symposium. Lviv, 1996. P. 53.
4. Ретьмах С. Протруєння насіння – запорука успіху. Новини захисту рослин : щоквартальний додаток до журналу “Пропозиція”. 1998. № 12. С. 27 – 28.
5. Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки. 2002. № 4. С. 17 – 21.
6. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Рослинництво. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. С. 105–107.
7. Цибулько В.С., Буряк Ю.І., Попов С.І. / Інститут рослинництва ім. Юр'єва. Харків, 1996.- держ. Реєстр.- С.26.
8. Меркушина А.С. Фізіолого – біохімічні основи дії гібереліну на рослини гороху та фітоваги . *Біолого- екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу*. Київ : Сільгоспосвіта, 1994. С. 57-60.
9. Головка О. Високий врожай завдяки вітчизняним біостимуляторам. *Урядовий кур'єр*. 1997. 22 лютого. С. 9.
10. Маренич М.М. Вплив передпосівної обробки насіння та мінерального живлення на формування елементів структури врожайності пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 169-172.

УРОЖАЙНІСТЬ СУЧАСНИХ СОРТІВ І ГІБРИДІВ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ, ФОНІ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА КОМПЛЕКС ВЗАЄМОДІЇ ЦИХ ФАКТОРІВ

Шкраба О.С., студент, Безпалько В.В., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В сучасних умовах в світі зростає дефіцит зерна жита, і перед людством знову виникає гостра проблема продовольчої кризи. Річне виробництво зерна в середньому становить близько 600 млн. т, до 2025 р. потреба становитиме рівня від 840 млн. до 1 млрд. т. Задоволення цієї потреби - досить складне завдання при врахуванні того, що посівні площі в світі зменшуються, а врожайність жита в більшості розвинених країн вже досягла граничного рівня, наприклад, в країнах Європи становить понад 8 т / га [1-3].

Жито — цінна зернова культура. Яка на жаль, за останні 10 сезонів (із 2010-го по 2020 р.) посівні площі під ним в Україні скоротилися на 59%.

Дуже дивно, бо за умов правильної технології вирощування й оптимального захисту рентабельність вирощування жита озимого може сягати 120-150 % [4].

Посушливі умови жито витримує добре, адже має потужну й розгалужену кореневу систему. Вона дозволяє краще використовувати мінеральні добрива й поживні речовини з ґрунту, краще протистояти стресам, хворобам і шкідникам. Тому озиме жито, особливо гібридне, є дуже «вдячною» культурою для агронома.

«Жито невибагливе: вирощується на бідніших ґрунтах Полісся, менш вибагливе до азоту, менше уражається хворобами та шкідниками. Тому, як казали раніше, жито годує все населення, а пшениця — вибірково. Жито ніколи не було збитковим»[3].

Цю культуру сіють стабільно, тим більше, що для нашого регіону вона базова. Тому кожного року там, де нічого не росте, сіють жито, яке навіть на суцільному піску дає непоганий урожай».

Дуже важливою складовою будь-якої технології вирощування сільськогосподарських культур є адаптований до місцевих умов сорт чи гібрид, який володіє високою і стабільною за роками урожайністю та здатністю протистояти абіотичним і біотичним стрес-факторам [5].

Так, поява сортів з принципово новими характеристиками, а також ефективне використання їхнього генетичного потенціалу, зменшення енерговитрат на виробництво потребують удосконалення системи підбору та раціонального розміщення сортів у певних ґрунтово-кліматичних зонах. Важливим урахуванням їх біологічних особливостей, адаптивності, агроекологічної пластичності й реакції на умови вирощування жита озимого [6].

Для формування високого врожаю зерна сучасних сортів і гібридів жита озимого необхідно забезпечити оптимальну кількість рослин та продуктивних стебел на одиницю площі, що досягається відповідною нормою висіву. Як при

зріджених, так і при надзвичайно густих посівах, урожай зерна жита озимого знижується [7]. Норми висіву насіння жита озимого залежать від ґрунтово-кліматичних умов, попередників, удобрення, біології сорту чи гібриду [8, 9].

Також відомо, що оптимальна густина рослин і достатня кількість поживних речовин у ґрунті – найважливіші умови, від яких залежить урожай [10].

Потрібно пам'ятати, що високий урожай можливий лише за дотримання правильної технології вирощування: гарний насінневий матеріал, правильна сівба та норми висіву, оптимальна система удобрення, ефективний захист. Тільки за цих умов можна отримати високі показники урожайності та якості жита.

Тому вивчення реакції сучасних сортів і гібридів жита озимого на різні норми висіву, фони мінерального живлення та комплекс взаємодії цих факторів на рівень урожайності є дуже важливим.

Отже, при вирощуванні жита озимого для отримання високого рівня урожайності потрібно ретельно підбирати сорти та гібриди, які реалізують свій генетичний потенціал урожайності при невисокій нормі висіву насіння з обов'язковим застосуванням мінеральних добрив.

Список літератури:

1. Амелин А. В. Роль сорта в формировании урожая. Земледелие. 2002. №1. С. 42.
2. Щипак Г. В. Селекция и семеноводство жита озимого. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Харків, 2010. С. 70–107.
3. Зубець М. В. Сій тритикале і жито – господарем будеш. Зерно і хліб. 2004. № 1. С. 30–33.
4. Матеріали ІХ науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» 27 листопада 2020 року. 205 с.
5. Хлопук М. С. Озимая пшеница и рожь в Тульской области / М. С. Хлопук, К. Г. Калашников // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 2. – С. 18-20.
6. Уліч О. Л. Агробіологічні властивості нових сортів пшениці озимої / О. Л. Уліч // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 7. – С. 23-26.
7. Рожь / [Тиунов А. Н., Глухих К. А., Харькова О. А., Шернин И. А.]. – М. : Колос, 1972. – 352 с.
8. Сортовая агротехника зерновых культур ; под ред. Н. А Федоровой. – К. : Урожай, 1983. – 312 с.
9. Пахомова В. П. Озимая рожь – важная продовольственная культура / В. П. Пахомова, Д. М. Щербинина. – К. : Урожай, 1967. – 124 с.
10. Озимі зернові культури / Л. О. Животков, С. В. Бірюков, Л. Т. Бабаянець [та ін.] ; за ред. Л. О. Животкова і С. В. Бірюкова. – К. : Урожай, 1993. – 288 с.

УДК 631.95:330.341.1

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Криштоп Є.А., к.с.-г.н., доцент, Гриньова Я.Г., к.п.н., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Сучасний глобальний розвиток характеризується зростаючими тенденціями, що впливають на продовольчу безпеку, бідність і голод, сталість сільського господарства та продовольчих систем, а отже, на перспективи сталого розвитку в цілому: загальний попит на продукти харчування продовжує зростати, і відбуватиметься це в умовах збільшення дефіциту природних ресурсів та важливих змін у структурі попиту на продукти харчування та сільськогосподарську продукцію [1]. Можна констатувати, що в Україні агропромислове виробництво (АПВ) на сьогодні є одним із найбільших користувачів природних ресурсів. Високий рівень природоємності сільськогосподарського виробництва, значна залежність його від природно-кліматичних умов об'єктивно зумовлюють потенційну можливість настання негативних наслідків для довкілля і самого сільського господарства, а також продовжуватимуть сприяти деградації та дефіциту природних ресурсів, з негативним впливом на засоби виробництва сільськогосподарської продукції та продовольчу безпеку людей.

За рівнем негативного впливу на довкілля АПВ зараз порівнюють з еколого-небезпечними промисловими галузями. Так, за обсягом викидів парникових газів виробничі процеси у сільському господарстві можна прирівняти до енергетики. Сукупно викиди від обробки землі, використання добрив, поводження з гноєм та від тваринництва складають майже 90 млн т CO². Найбільш значними серед цих наслідків є виснаження ґрунтів, неправильна меліорація, використання небезпечних пестицидів, забруднення стічних вод, зникнення лісів, зростання собівартості виробництва, погіршення соціально-економічних умов життя населення в сільській місцевості тощо.

Водночас, АПВ є одним з найбільш вразливих до кліматичних змін. Середньорічна температура в Україні, як і у світі в цілому, вже підвищилась на 1,1 °С. І ці зміни відчутні для аграріїв. Протягом наступних 20 років в Україні очікується підвищення у межах 0,8–1,1 °С. За найгіршим сценарієм антропогенного впливу на кінець століття температура у світі може піднятися до 4,3 °С. Це суттєві виклики для відновлення агроecosystem і планування сільськогосподарської діяльності. І хоча річна кількість опадів за всіх сценаріїв для України зміниться несуттєво, проте посиляться їх перерозподіл впродовж року в межах ± 20 % – із збільшенням в холодний період і зменшенням в теплий, особливо у липні і серпні, що є досить критичним фактором для сільськогосподарського виробництва.

Саме тому завдання забезпечення продовольчої безпеки в країні вимагає модернізації АПВ. Доцільно відзначити, що в сучасних умовах поширення глобалізаційних процесів АПВ України повинно переходити до інноваційної моделі розвитку з метою забезпечення конкурентоспроможності як вітчизняної сільськогосподарської продукції, так і країни в цілому. Це особливо актуально в умовах сьогодення, коли у сільському господарстві спостерігається інноваційне відставання від інших галузей економіки. Існуючі екологічні проблеми під час використання природних ресурсів, деградація ґрунтів, забруднення довкілля, глобальні зміни клімату, зростання населення і антропогенного забруднення до критичного рівня, обумовлюють необхідність застосування не просто економічно ефективних інноваційних методів ведення сільського господарства – вони повинні бути екологічно спрямованими.

Інноваційна діяльність в сільському господарстві має свою специфіку, яка полягає в тому, що сільськогосподарське виробництво засноване на використанні землі, рослин і тварин та забезпеченні цілісності техніки і біології, балансу економіки і екології. Процес впровадження інновацій в даній сфері має бути спрямований на те, щоб на основі використання інтенсивних ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції, біологізації і екологізації виробничих процесів, збереження ґрунтової родючості та інших природних ресурсів забезпечити ефективний економічний ріст.

Особливе місце в системі інновацій, які застосовують в сільському господарстві, займають екологічні інновації, оскільки головним обмеженням для економічного росту сільського господарства в даній час є постійно зростаючі екологічні вимоги до процесу виробництва і якості сільсько-господарської продукції. Відповідно до цього наукові розробки, з одного боку, повинні забезпечувати отримання екологічно безпечної та екологічно чистої продукції харчування, а з іншого – мінімізувати забруднення довкілля [2].

Важливим є припинення фінансування малоперспективних розробок і спрямування коштів на вирішення важливих фундаментальних і прикладних питань, таких, наприклад, як біотехнологічні дослідження. Біотехнології є ще більш широкою групою інновацій з синергетичним ефектом, який може проявитись в отриманні нових сировинних джерел власного походження та якісної рослинницької продукції при мінімальних витратах сировини, енергії і робочої сили, що не матимуть антропогенного впливу на довкілля.

Останнім часом швейцарські розробники здобули собі досить хорошу репутацію в частині, наприклад, селекції рослин та насіння з підвищеним ступенем стійкості до несприятливих чинників середовища [3]. Агентство Agroscope і Вища технічна школа (ETH) в Цюріху приділяють особливу увагу геномній селекції, яка вважається традиційним селекційним методом і не має нічого спільного з генною модифікацією. В результаті швейцарські фермери, теоретично, вже мають доступ до високоякісного насіння, яке має максимальну стійкість до хвороб, шкідників і несприятливих погодних умов.

Також, набирає силу тренд – використання технологій точного або координатного землеробства. Точне землеробство – це управління продуктивністю посівів з врахуванням внутрішньо-польових розбіжностей місця

існування рослин. Основні результати, що досягаються за допомогою цієї технології: мінімізація витратних матеріалів; підвищення врожайності і якості сільськогосподарської продукції; мінімізація негативного впливу на довкілля; підвищення якості земель [4].

Сьогодні точне землеробство – це комплексна високотехнологічна система сільськогосподарського виробничого менеджменту, що включає в себе технології глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінки врожайності («Yield Monitor Technologies»), технологію змінного нормування («Variable Rate Technology») і технології дистанційного зондування землі, а ще контроль технічних засобів [5]. Наразі українські айтішники працюють у складі міжнародних корпорацій над розробкою безпілотних тракторів, сервісів обробки геопросторових даних, систем швидкого прийняття рішень.

Вертикальне землеробство може підвищити врожайність, подолати обмежену площу земель і навіть зменшити вплив фермерської діяльності на довкілля, скоротивши відстань, пройдену в ланцюжку поставок. Внутрішнє вертикальне землеробство можна визначити як практику вирощування продукції, що знаходиться одна над одною у закритому і контрольованому середовищі. Використання стелажів-грядок, встановлених вертикально, значно скорочує обсяг земельного простору, необхідного для вирощування рослин, в порівнянні з традиційними методами ведення сільського господарства. Цей тип вирощування часто асоціюється з міським сільським господарством через його здатність ефективно функціонувати в обмеженому просторі. Вертикальні ферми унікальні тим, що деякі установки не вимагають ґрунту для росту рослин. Більшість з них використовують гідропоніку, де овочі вирощуються в чаші з водою, багатою поживними речовинами, або аеропоніку, де коріння рослин систематично обприскують водою і поживними речовинами. Замість природного сонячного світла використовуються штучне освітлення [6].

Серед «проривних» розробок варто звернути увагу на технології чіпізації і дистанційного моніторингу, які можуть значно полегшити і збільшити виробництво якісної продукції, допомогти своєчасно реагувати на різні непередбачувані ситуації. Інновації в цій сфері застосовують для розрахунку посіву, планування врожайності, внесення добрив і засобів захисту рослин, точного аналізу фінансової ефективності.

Впроваджуються селективні засоби і методи захисту рослин на основі використання активних речовин, біофізичних і генетичних методів. До числа перспективних підходів також варто віднести сучасні технології утилізації відходів АПВ (вермитехнологія, біоенергетичні технології, біоремедіація тощо). Для того, щоб результати наукових розробок знайшли практичне втілення, вони повинні здійснюватися на замовлення, а замовник повинен гарантувати використання результатів виконаних експериментів.

На жаль, прагнення збільшити результативність і ефективність сільського господарства, в тому числі за рахунок екстенсивного господарювання, нерационального використання землі та інших природних ресурсів призводять до негативних екологічних наслідків. Під час реорганізації і вибору напрямів

аграрних перетворень АПВ слабо враховують специфічні особливості сільського господарства як складної економічної, екологічної та соціо-біологічної системи. Ситуація також ускладнюється тим, що екологічні інновації впроваджуються у виробництво набагато рідше, ніж інші види інновацій. Політика модернізації АПВ, як правило, має на меті заміну застарілого обладнання на нове, інновації в більшій мірі носять технічний чи технологічний характер. Це обумовлено тим, що в цілому розвиток екологічного мислення в нашій країні значно нижче, ніж в розвинених країнах, важливість використання екологічних інновацій не усвідомлюється.

Для досягнення стійкого зростання продуктивності АПВ використання природних ресурсів повинно здійснюватися відповідно до екологічних вимог. Екологічне сільське господарство як інноваційна технологія має наступні цілі: збереження і можливе підвищення родючості ґрунтів; вирощування здорових рослин і тварин без хімічних засобів і фуражних добавок; виробництво фізіологічно повноцінних продуктів у достатній кількості високої якості і за доступними цінами; мінімальне споживання невідновлюваних природних ресурсів; забезпечення безпечного середовища проживання.

На нашу думку, процес впровадження екологічних інновацій у галузі АПВ має стати одним із пріоритетних напрямків державної політики в аграрній сфері. До головних напрямків системи державної підтримки впровадження екологічних інновацій можна віднести: вдосконалення нормативно-правової бази, що регулює процес створення і впровадження інновацій; формування та реалізацію дієвих економічних та адміністративних механізмів стимулювання і відповідальності підприємців; формування відповідної інноваційної інфраструктури; сприяння інтеграції науки, освіти і виробництва; всебічна підтримка розвитку European Green Deal (Європейський зелений курс), стратегії «Від ферми до виделки», в українській інтерпретації – «Від лану до столу».

Список літератури:

1. Коровій Я.В. Інноваційні трансформації в агропромисловому секторі у контексті викликів глобального сталого розвитку: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.02 / Я.В. Коровій; Донец. нац. ун-т ім. Василя Стуса. – Вінниця, 2021. – 22 с.
2. Грабак Н.Х. Екологічні інновації в АПК України / Н.Х. Грабак // Наукові праці. Екологія. 2012. С. 15–18.
3. Инновации в сельском хозяйстве Швейцарии. URL: <https://www.swissinfo.ch/rus/инновации-в-сельском-хозяйстве-швейцарии/46007012>
4. Сонько С.П. Екологічні проблеми сучасного сільського господарства та шляхи їх вирішення. / Агроеліта. Всеукраїнський аграрний журнал. №1 (36)/2016. – Тернопіль: вид. ФОП Коцьолок П.І. – С. 52–53. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/2247>
5. Безпілотні технології стали одним із основних трендів діджиталізації землекористування. URL: <https://traktorist.ua/news/4351-bezpilotni-tehnologiyi-stali-odnim-iz-osnovnih-trendiv-didjitalizatsiyi-zemlekoristuvannya>
6. Новые технологии в современном сельском хозяйстве. URL: <https://agrotimes.by/novye-tehnologii-v-sovremennom-selskom-hozyajstve/>

УДК 621.793+621.35

КАТАЛІТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ЕКОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТОКСИЧНИХ ВИКИДІВ

Горохівська Н.В., Тимофєєв В.Д., Таран О.В., Шматков В.А.

*(Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
“Харківський політехнічний інститут”)*

До екологічних технологій можна віднести сукупність технологічних процесів (чи їх окремих ланцюгів) перетворення речовини та / або енергії, одним із головних вирізняльних аспектів яких є спрямованість на видалення токсичних, екологічно небезпечних забруднювачів з газоподібних та рідких викидів промислових і сільськогосподарських підприємств, засобів автотранспорту з метою зниження техногенного навантаження на довкілля, залучення до енергогенеруючих процесів екологічно безпечного палива, зокрема – водню, та ін.

У процесах каталізу основну роль відіграють каталізатори, які можуть змінювати хід хімічних реакцій, покращувати селективність цільових продуктів чи зменшувати кількість побічних продуктів, у тому числі екологічно-шкідливих викидів.

Розроблена технологія каталізаторів дозволяє в 2-3 рази знизити вміст платинових металів в порівнянні з аналогами без зниження ефективності очистки та ресурсу роботи нейтралізаторів. Каталізатори характеризуються низькою температурою досягнення високих ступенів очистки від токсичних компонентів (170-300 °С) та стійкістю до сполук сірки.

Каталітичні системи за природою каталітично-активного матеріалу (КМ) наближенні можна, на наш погляд, надати сукупністю окремих груп:

- КМ з коштовних металів (платиніди, срібло, золото);
- сплави на основі коштовних металів;
- інтерметаліди та сплави, що не містять платиноїдів, а каталітичні властивості реалізують за рахунок синергетичного ефекту;
- оксидні системи, як індивідуальні, так і змішані, а також карбіди, силіциди, сульфіди;
- КМ, поверхня яких модифікована полімерними та іншими матеріалами, зокрема, органічними комплексами;
- матеріали, властивості поверхневих шарів яких змінено шляхом іонної імплантації, іммобілізації, допування, тощо.

Матеріали каталітичних реакцій очищення газових середовищ. Проблеми каталізу газофазових реакцій в екотехнологіях пов'язані з необхідністю ефективного вирішення широкого кола питань, серед яких на сьогоднішній день одним з найважливіших вважається очищення викидів від летких органічних сполук, зокрема вуглеводнів, оксидів нітрогену і карбону (II). До найбільш продуктивних емітентів таких сполук відносять двигуни внутрішнього згорання

автомобільного та залізничного транспорту, підприємства хімічної промисловості (пов'язані, головним чином, з виробництвом і застосуванням лакофарбової продукції та технологією зв'язаного азоту), а також теплоенергетичні і енергогенеруючі комплекси. При цьому треба зауважити, що, крім наведених, газоподібні викиди промислових підприємств містять великий спектр і інших токсичних речовин – гетеросполук сульфору, фосфору, хлорпохідних та ін., причому в багатьох випадках у вигляді різноманітних сумішей. Суттєвим для реалізації такого методу є застосування каталітичних матеріалів, переважно металів платинової групи, а також необхідності зменшення газодинамічного опору. Така вимога потребує застосування первинних носіїв каталітичних матеріалів у вигляді макропоруватих субстанцій, що може бути реалізовано переважно на металевих матеріалах. Залежно від природи забруднювачів газових середовищ для їх видалення за методами НТКГ або СК знайшли застосування різноманітні типи КМ – як цільнометалеві, так і поверхневі покриття з платини або паладію, нанесені на металеві або неметалеві носії, переважно керамічні або корундові, каталітичні матеріали на основі оксидів міді, кобальту, феруму, хрому, марганцю, ванадію та ін., а також шпінельні сполуки (хроміти, ферити, кобальтити перехідних елементів) і складні оксиди типу перовскитів, що містять молібден, вольфрам, ванадій та інші елементи змінної валентності, аморфні сплави, кластерні та металопоподібні сполуки. Аналіз інформації дозволяє дійти висновку, що в поточний час опрацьовано значну кількість індивідуальних і комбінованих методів очищення газових викидів (ВТГ, СК, НТКГ, селективного і неселективного відновлення та ін.) промислових підприємств різних галузей, сільського і комунального господарства, видобувних і енергогенеруючих комплексів. Запропоновано численні індивідуальні і змішані каталітичні системи, одно та багатоступеневі схеми очищення, але значна кількість важливих питань залишається далекою від вирішення – як через складність об'єктів дослідження, так і не ефективність розв'язків. Так, процеси одержання КМ – це, у переважній більшості, багатостадійні та тривалі процедури, що включають численні технологічні операції. Найбільш поширений процес нанесення КМ шляхом просочення первинного або вторинного носія з наступним прожарюванням – не виглядає, а ні енергозаощаджувальним, а ні екологічно безпечним через наявність значної кількості газових викидів, головним чином оксидів нітрогену. Крім того, досить складним залишається керування складом КМ в процесі їх синтезу, особливо у випадку багатокомпонентних композицій. Використання металевих носіїв майже завжди потребує розроблення заходів збільшення їх питомої поверхні та вимагає застосування технологічних операцій нанесення вторинних шарів для забезпечення достатньої адгезії КМ.

Список літератури:

1. Ведь М.В., Сахненко М.Д. Каталітичні та захисні покриття сплавами і складними оксидами: електрохімічний синтез, прогнозування властивостей. *Монографія* / М. В. Ведь, М. Д. Сахненко. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2010. – 272 с.

УДК 633.863.2:631.5(477.54)

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО У ВИРОБНИЧИХ ПОСІВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Криштоп Є.А., к.с.-г.н.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Будьонний В.Ю., к.с.-г.н.

(Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва)

Зміни клімату, які спостерігаються в Україні останніми роками призводять до посилення перерозподілу атмосферних опадів впродовж року в межах $\pm 20\%$ – із збільшенням в холодний період і зменшенням у процесі вегетаційного періоду, під час цвітіння культур, які перехресно запилюються, особливо у липні і серпні. Впродовж року активізуються «хвилі холоду» і «хвилі спеки». Так почастишали пізні заморозки на початку вегетації ярих культур, які можуть призвести до загибелі та пересіву площ відведених для їх вирощування. Температура повітря в літні місяці досить часто підвищується до рекордних позначок, збільшуються періоди посухи, що призводить до перезволоження ґрунту або, навпаки, до ґрунтової посухи. Дуже часто опади спостерігаються у вигляді короткочасних злив, грози з градом та сильним поривчастим вітром. Зміни температури повітря, кількості і режиму випадання опадів призводять до динаміки гідротермічних умов середовища, і, як наслідок, до зміни біорізноманіття [1].

Такі тенденції свідчать про значні глобальні трансформації кліматичних умов у майбутньому та мають негативний вплив на розвиток землеробства, визначають розвиток ґрунтоутворних процесів [2] і безпосередньо позначаються на продуктивності рослин, що є досить критичним фактором для аграрного виробництва в цілому. Дуже важливим за умов зміни клімату є розширення генетичного біорізноманіття традиційних у нашій країні культур та введення в культуру і в селекцію нових, споріднених з традиційними, але значно стійкіших до змінених умов культури [3]. Тому сучасна система землеробства повинна орієнтуватися на все більше залучення в процес диверсифікації рослинництва нових нетрадиційних сільськогосподарських культур, які є витривалими до високих температур повітря влітку та характеризуються коротким вегетаційним періодом для тих ґрунтово-кліматичних регіонів, де їх раніше не вирощували.

З точки зору стабілізації сільськогосподарського виробництва, використання та переробки рослинної сировини, до найбільш перспективних олійних культур, що становлять величезний практичний та науковий інтерес, на нашу думку, відноситься сафлор красильний. Він має високу перспективу комплексного використання як харчової, косметичної, лікарської, кормової та

технічної (біоенергетичної) культури, що є досить актуальним для сучасного розвитку агропромислового комплексу України.

Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius L.*) – олійна культура, яка належить до родини складноцвітих (*Asteraceae*) і відноситься до групи технічних. Рослина однорічна, з різко вираженими ознаками мешканця посушливих областей, що характеризує її як теплолюбну й досить посушливу. Транспіраційний коефіцієнт цієї культури менше 300. Стебло голе, прямостояче, гіллясте, досягає залежно від сорту й умов вирощування 100 см і більше. Його безумовною перевагою є ярий тип розвитку та висока пластичність до умов довкілля. У порівнянні з соняшником, який також належить до родини складноцвітих, сафлор красильний легко витримує весняні заморозки до -5°C , насіння його проростає вже при 2°C тепла, здатний зростати на малопродуктивних засоленних ґрунтах і не потребує високих фонів мінерального живлення, а можливість суцільного способу сівби дає можливість впровадження даної культури в ґрунтозахисних сівозмінах. За екстремально посушливих умов, а також під час значного вимерзання озимих культур саме сафлор можна використовувати як страхову культуру і гарантувати прибутковість рослинництва.

Особлива ж цінність сафлору красильного полягає у широких можливостях використання рослинної олії з його насіння [4, 5]. Її вважають корисною завдяки високій концентрації поліненасичених жирних кислот і дуже високому вмісту лінолевої кислоти (від 75 % і більше), яка належить до незамінних, тобто не може бути синтезована в людському організмі.

З екологічного погляду сафлор можна віднести до ефективних рослин-гіперакумуляторів кадмію, акумуляторів свинцю і цинку та успішно застосовувати для фітореMediaції забруднених важкими металами ґрунтів [6]. Відносно нових напрямків використання культури існує можливість її застосування для приготування плівки, яка здатна біологічно руйнуватися [7]. Такий матеріал на основі полісахаридів є екологічно чистим, оскільки може розкладатися на нешкідливі для природи речовини.

У 2020 р. нами було продовжено виробничу перевірку технології вирощування сафлору красильного. Виробничі посіви було проведено в умовах Первомайського району Харківської області (СФГ «Київське») на площі 25 га. Вона включала підбір попередника пшениця озима після чистого пару та системи основного обробітку, яка складалась з дискування після збирання попередника та оранки восени на глибину 25 – 27 см.

Для сівби використовували сорт сафлору красильного «Добриня», який внесено у 2016 р. до Реєстру сортів рослин України. Його рекомендовано для зони Степу і Лісостепу. На одній рослині утворюються 10–25 кошиків діаметром 2,5–3,0 см. Листя вкрите гострими дрібними колючками, не менше п'яти на кожному листку. Квітки жовто-помаранчевого, помаранчево-червоного забарвлення, до закінчення цвітіння повністю червоніють. Маса 1000 насінин становить 45–46 г. Олійність насіння сягає 34 %. Вегетаційний період сорту триває 115–120 діб.

Система передпосівного обробітку ґрунту включала в себе ранньовесняне боронування важкими боронами в І декаду квітня та передпосівну культивуацію в ІІІ декаду квітня на глибину 6 – 8 см з одночасною сівбою при температурі ґрунту 8 °С. Норма висіву при використанні суцільного способу сівби (ширина міжрядь 15 см, сівалка СЗ-3,6) встановлювалась 420 тис. шт/га або 6-7 шт на погонний метр.

Загальновідомо, що позакореневе живлення є ефективним інструментом у програмі удобрення будь-якої культури при недостатній кількості елементів або коли доступність поживних речовин з ґрунту блокується біологічними (мікробіологічна активність ґрунту), фізико-хімічними (тип ґрунту, рН ґрунтового розчину) чи екологічними факторами (вологість, температура). Зокрема, внесення такого важливого мікроелементу як, скажімо бор, підвищує вміст олії в насінні, стійкість рослин до стресових факторів зовнішнього середовища, а також збільшує продуктивність в зв'язку зі збільшенням зав'язуваності плодів за рахунок підвищення фертильності пилку, що є обов'язковим агрозаходом під час вирощування сої (як мінімум, двічі), ріпаку та соняшнику.

Річ у тім, що бор потрібний рослинам сафлору впродовж усього вегетаційного періоду, особливо на початку фази цвітіння, який збільшує тривалість періоду цвітіння та його інтенсивність, а потім формує врожайність насіння. Відзначимо також, що сафлор красильний є доброю медоносною культурою [8]. Період його цвітіння розпочинається раніше ніж у соняшника, при цьому тривалість цвітіння недовге, тому отримати нектар з рослини в великих кількостях неможливо. Активна фаза цвітіння – не більше місяця.

Виходячи з вище наведеного, з метою оптимізації елементів системи догляду за посівами сафлору було запропоновано провести позакореневе живлення по вегетуючих рослинах у фазі бутонізації комбінованим препаратом «ЕКОР+Б» – унікальна власноручна розробка фахівців СФГ «Київське» та розташувати пасіку на відстані 800 м в період цвітіння рослин сафлору. Хімічні заходи контролювання бур'янів в посівах сафлору не застосовували.



Рисунок 1 – Огляд стану посівів культури сафлору красильного у виробничих умовах СФГ «Київське» (фаза цвітіння, 19 липня 2020 р.)

Збирання проводили в III декаду серпня комбайном «Джон Дір» зерною жаткою. Після збирання насіння проходило первинне очищення і калібрування на сортоочищувальних агрегатах. Урожайність насіння сафлору красильного склала 1,94 т/га після первинного очищення. Ціна одиниці виробленої продукції в 2020 році сягала 20 тис. грн./т, що забезпечило високу економічну ефективність під час вирощування даної культури.

Таким чином, виробнича перевірка технології вирощування сафлору красильного засвідчила її високу рентабельність і можливість упровадження цієї культури в структуру посівних площ сільськогосподарських підприємств і фермерських господарств Харківської області, а також необхідність подальшого вивчення переробки рослинної сировини, переваг і перспектив її комплексного використання у сільськогосподарському виробництві.

Список літератури:

1. Roemmich, D, Gould, W. J. & Gilson, J. 135 years of global ocean warming between the Challenger expedition and the Argo Programme. *Nature Clim. Change* 2, 425–428 (2012).
2. Балюк С.А., Носко Б.С., Воротинцева Л.І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах змін клімату // *Вісник аграрної науки*. 2018. № 4. С. 5–12.
3. Кириченко В.В. Цехмейструк М.Г., Рябчун Н.І., Огурцов Ю.Є. Стан і перспективи розвитку сільського господарства Харківщини в умовах зміни клімату // *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2011. Вип. 10. С. 10–26.
4. Пузік В.К., Криштоп Є.А., Волощенко В.В. Вивчення жирно-кислотного складу олії з насіння сафлору, культивованого в умовах Східного Лісостепу та перспективи його використання // *Вісник ХНАУ, Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»*: зб. наук. праць Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків, 2015. № 2. С. 133–141.
5. Мироненко Л.С. Удосконалення технології видобування рослинної олії з вітчизняних сортів сафлору: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06 / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків, 2021. – 21 с.
6. Angelova V.R. et al. Accumulation of Heavy Metals in Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) // *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 2016. Т. 10. №. 7. P. 410–415.
7. De Campo C., Costa T.M.H., Rios A.D. Effect of incorporation of nutraceutical capsule waste of safflower oil in the mechanical characteristics of corn starch films // *Food Science and Technology*. 2016. Vol. 36. P. 33–36.
8. Сафина Н.В., Кильянова Т.В. Сафлор красильный как медоносная культура // *Пчеловодство*. 2019. № 8. С. 24–26.

Секція

|| ЗЕМЕЛЬНЕ ПРАВО ТА
|| ЮРИДИЧНА ПРАКТИКА В АПВ,
|| БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 342. 9

СФЕРА ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ЯК ОБ'ЄКТ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ

**Ясінецька І.А., д.е.н., професор, Кушнірук Т.М., к.с.-г.н., доцент,
Додурич В.В., асистент**

(Подільський державний аграрно-технічний університет)

Без перебільшення, земля як ключовий елемент національного багатства, невід'ємний ресурс у сільськогосподарському виробництві і основа людського існування завжди наділяється важливим значенням у процесі економічного розвитку суспільства та держави.

Нормами Основного Закону закріплено, що земля, як й інші природні ресурси у межах території України, є об'єктом права власності Українського народу (ст. 13 Конституції України), виступає основним національним багатством і перебуває під особливою охороною держави, право власності на землю гарантується державою, набувається і реалізується громадянами, юридичними особами та державою виключно відповідно до закону (ст. 14 Конституції України) [1]. Земельні ресурси, будучи основою екологічної системи, головним предметом виробництва, об'єктом права власності Українського народу виступають не лише показником економічного розвитку країни незалежно від її політичного устрою та суспільної формації, а також набувають важливого стратегічного значення для світового співтовариства з метою розв'язання глобальних проблем у вітчизняному аграрному секторі економіки. Від послідовності розв'язання наявних проблем у сфері використання і розподілу земельних ресурсів, як у теоретичному, так і практичному аспектах, напряду залежить майбутній стан фінансового, екологічного і соціального зростання та добробуту населення та держави.

Зазначимо, що у Стратегії економічного розвитку України до 2020 року земельну реформу віднесено до вектора розвитку нашої держави [2], у процесі якої вже зараз можна спостерігати формування якісно нових видів земельних правовідносин, які впливають на «працездатність» економіки і соціальної сфери країни.

Реалії сьогодення також свідчать про розпорошеність земельних правових норм у різних за юридичною силою законодавчих актах, часту зміну їх редакцій, несистемне та неузгоджене їх розроблення. Все це безпосередньо позначається на розвитку земельних відносин, зокрема залишаються нормативно не впорядкованими численні питання у сфері управління земельними ресурсами.

Ведучи мову про земельні правовідносини, варто також відштовхуватися від юридичної категорії «правовідносини», яка є досить вивченою та дослідженою загальноправовою наукою. Так, більшість сучасників теоретиків права дотримуються тієї позиції, що під «правовідносинами» («правовими відносинами») слід розуміти врегульовані юридичними нормами і забезпечені примусовою силою держави вольові суспільні відносини, які відображаються в

конкретному зв'язку між правомочними і зобов'язаними суб'єктами, які виникають з приводу конкретного об'єкта на підставі відповідного юридичного факту. [3]

До земельних правовідносин, які становлять об'єкт адміністративно-правового регулювання слід зарахувати: 1) публічно-сервісні земельні правовідносини, пов'язані з отриманням права власності на землю та її експлуатацією (землекористуванням); 2) управлінські земельні правовідносини, які виникають під час реалізації повноважень і функцій держави в особі уповноважених органів у сфері управління земельним фондом України; 3) контрольно-наглядові (охоронні) земельні правовідносини, пов'язані зі здійсненням контролю та нагляду за раціональним та ощадливим використанням землі та земельних ділянок землевласниками та землекористувачами; 4) охоронні земельні правовідносини 5) юрисдикційні земельні правовідносини, які зумовлені провадженням у справах про адміністративні правопорушення за порушення норм земельного законодавства та вирішенням земельних спорів як різновиду публічно-правових у межах адміністративного судочинства.

Вищенаведене переконує в тому, що земельні правовідносини як об'єкт адміністративно-правового регулювання мають системний характер, який пояснюється наявністю узгодженого структурного складу, елементами якого виступають суб'єкти земельних правовідносин, їх об'єкт та зміст, які взаємопов'язані й взаємоузгоджені між собою. Таким чином, під адміністративними земельними правовідносинами будемо розуміти врегульований нормами публічного права комплекс суспільних відносин, що виникають між фізичними й юридичними особами – з одного боку та органами державної влади й органами місцевого самоврядування, з другого, з приводу конкретних об'єктів (земель всіх форм власності і господарювання в межах території України, земельних ділянок та права на них, у тому числі на земельні частки) на підставі певних юридичних фактів, змістом яких є взаємозумовлені права й обов'язки їх учасників, повноваження та юридична відповідальність.

Список літератури:

1. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>.
2. Кулинич П.Ф. Правові проблеми охорони і використання земель сільськогосподарського призначення в Україні: моногр. К.: Логос, 2011. 688 с.
3. Мельник А.Г. Поняття та сутність правового регулювання земельних відносин, яке здійснюється органами місцевого самоврядування. *Теорія і практика інтелектуальної власності*. 2013. №3. С.85-90.

УДК 629.017

УМОВИ ПРАЦІ МЕХАНІЗАТОРІВ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Задорожня В.В., к.т.н., доцент, Боронаєв О.С., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Сільськогосподарське виробництво відноситься до найбільш великої та багатопрофільної галузі економіки з державною, кооперативною та приватною формами власності, яка, зважаючи на розвиток у світі дефіциту харчових продуктів, набуває в економіці нашої держави все більшого значення.

На рис.1 представлено діаграму причин, професійних захворювань працівників у сільськогосподарському виробництві, яка свідчить, що 77% захворювань пов'язана з невідповідністю санітарно-гігієнічних умов праці на робочих місцях.

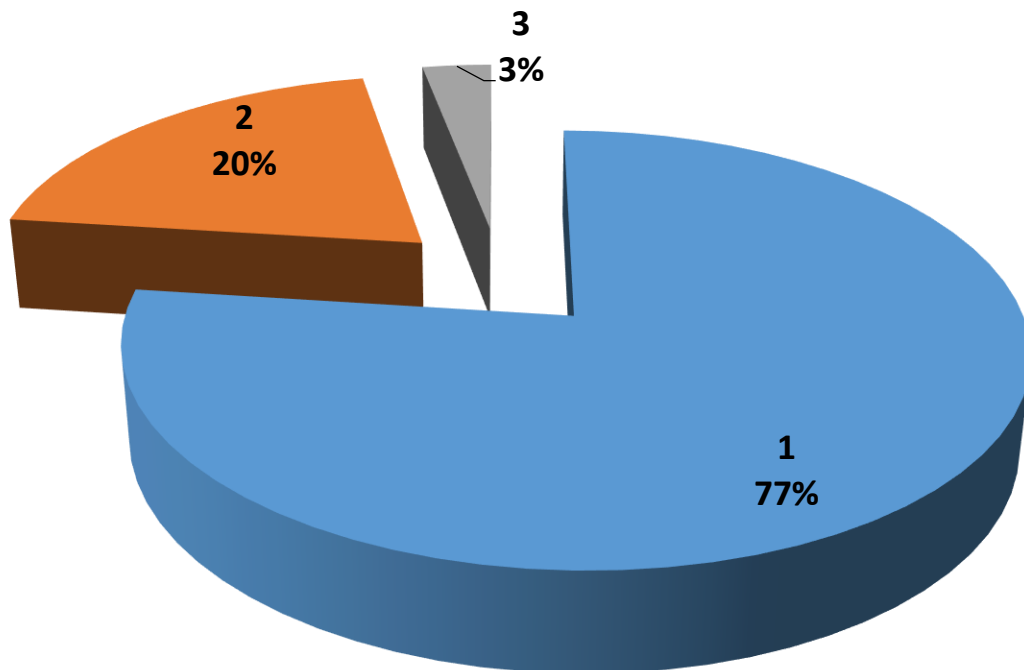


Рис. 1 Причини захворювань працівників сільськогосподарського виробництва: 1- невідповідність санітарно-гігієнічних умов праці; 2 – порушення ергономічних параметрів; 3 – психофізіологічна напруженість.

Результати зусиль щодо поліпшення умов праці значно залежать від правильного аналізу стану умов праці та оцінки цього стану як за окремими елементами, так і в цілому за якимось показником. Таким показником, який з достатньою для практики точністю враховував би «різноякісний» вплив усіх факторів умов праці, на даний момент прийнято вважати важкість праці [1].

Згідно з методикою інтегрального бального оцінювання важкості праці [2] запропоновано таблицю з критеріями бального оцінювання санітарно-

гігієнічних та психофізіологічних елементів умов праці. Кожному елементу присвоюється від одного до шести балів, залежно від його кількісного значення, що відповідає кількості категорій важкості праці.

Вищі бали диференціюються залежно від величини перевищення норм або кратності перевищення гранично допустимого рівня (концентрації). Наприклад, трьома балами оцінюється промисловий пил, рівень якого більше за гранично допустимий рівень і становить 5 мг/м³; а шістьма балами — понад 30 мг/м³.

Фактичні показники елементів виробничого середовища встановлюються шляхом безпосередніх вимірювань за допомогою відповідної апаратури.

Оцінювання проводиться за даними атестації робочих місць і спеціальних інструментальних замірів, які відображаються у Карті умов праці.

Список літератури:

1. Пономаренко В. Причини травматизму та його профілактика на підприємствах АПК / В. Пономаренко // Охорона праці. – 2002. – № 4. – С. 18-21.

2. Дубровін В.О. Професійний ризик на механізованих процесах в АПК та напрями його зниження / В.О. Дубровін, О.В. Войналович, О.А. Гнатюк, В.Є. Кірдань, М.М. Мотрич // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка і енергетика АПК». – К.: НУБіП України, 2010. – Вип. 144, ч. 5. – С. 13-19.

УДК 629.017

БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА ХТЗ

Задорожня В.В., к.т.н., доцент, Немашкало Д.А., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Сучасне сільськогосподарське виробництво використовує у своїй діяльності сотні різноманітних технологічних процесів та видів робіт як у приміщенні, так і на полі. Їх виконання не можливе без сучасних засобів механізації праці. Всі ці засоби – чи то трактор, борона, культиватор, чи інше технологічне обладнання або устаткування – мають ознаки «небезпечного фактору», який за певних умов (обставин) може заподіяти шкоду.

Аналіз проведених досліджень на прикладі трактора Т- 150К свідчить, що при експлуатації колісних тракторів найбільш травмонебезпечними є транспортні операції (рис.1), в процесі виконання яких, зареєстровано переважна більшість ДТП, пов'язані з перекиданням внаслідок несподіваного в'їзду трактора або МТА на небезпечну ділянку дороги [1].

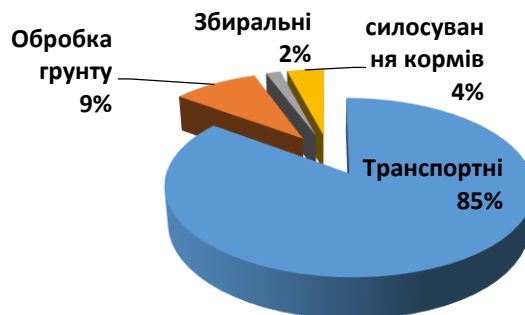


Рис. 1 Випадки перекидання колісних тракторів в сільському господарстві за видами робіт

Травмування великої кількості людей при ДТП і що наноситься матеріальний збиток господарствам, що супроводжуються перекиданням тракторів при виконанні транспортних робіт, потребує вирішення проблеми, забезпеченням високої динамічної стійкості сучасних швидкісних енергонасичених колісних тракторів.

На підставі аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду роботи в галузі охорони праці розглянуто основні підходи динамічної стабілізації поперечної стійкості положення трактора на ухилі та запропоновано метод, що дозволяє на ранній стадії збуреного руху провести динамічну стабілізацію поперечної стійкості положення трактора. Розроблено рекомендації, які враховують шляхи і методи зниження небезпечних наслідків перекидань.

Список літератури:

1.Задорожня В. В. Пути и методы снижения опасных последствий ДТП и числа опрокидываний / В. В. Задорожня, А. С. Полянский // Вестник ХНАДУ: Сб. науч. тр. – Х.: ХНАДУ, 2012. - Вып.59. – С. 209-214.2.

УДК 502:504

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ВОДНОЇ ПОВЕРХНІ

Вамболь С.О., д.т.н., проф., Рясенчук С.О., Тимощук В.В.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Вода є найважливішою складовою існування людини та будь-яких живих істот. Вона постійно використовується нами протягом усього життя та є важливим елементом, який покращує травлення, допомагає регулювати температуру тіла і контролювати власну вагу, очищає від шкідливих токсинів наш організм; не дає зникнути з лиця землі флорі та фауні. Саме тому збереження чистоти води, це перш за все збереження нашого життя. Ми не можемо існувати як без сучасних речей, які нам дістаються саме завдяки нафті, так і без води важко уявити наше життя, тому важливим етапом розвитку є вміння балансувати між двома такими різними і важливими світами сьогодення.

Сьогодні, розуміючи усі проблеми з забрудненням природних вод нафтопродуктами, хотілося б більш детально розглянути питання щодо ліквідації наслідків забруднення нафтопродуктами водної поверхні. Слід зазначити, що ліквідація представляє собою певні заходи з локалізації і збору нафти з поверхні моря у випадку її аварійного розливу.

Система управління ліквідації наслідків забруднення нафтопродуктами водної поверхні це комплекс підсистем взаємопов'язаних між собою. Використовуючи підхід багаторівневої декомпозиції, що базується на методі аналізу ієрархій Т. Сааті для нашої роботи пропонується наступне розподілення на п'ять етапів. Кожний з етапів має свої підсистеми, які пов'язані між собою

На першому етапі відбувається збір інформації щодо надзвичайної ситуації, визначення показників забруднення і порівняння їх з гранично допустимими концентраціями (ГДК). Отримання інформації щодо надзвичайної ситуації повинно надходити з офіційних джерел ДСНС, МВС та інші. На цьому етапі обов'язково повинна проводитись оцінка масштабу надзвичайної ситуації (державна, регіональна, місцева), а також встановлення загроз для населення та території. Ці складові можна вважати окремими підсистемами на цьому етапі які взаємопов'язані між собою.

Другий етап. Визначення технічних параметрів забруднення. Основними підсистемами можна вважати:

- Визначення складу нафтопродуктів забруднення водної поверхні.
- Визначення об'єму забруднення водної поверхні.
- Визначення можливих закономірностей розповсюдження забруднення водної поверхні.

При цьому слід враховувати що основна інформація для цих підсистем надходить з першого етапу. Якщо виявились нові обставини або данні, то вони також передаються до інформаційної системи.

Майже один з найважливіших етапів це прийняття рішення, або інакше вибір способу ліквідації наслідків забруднення водної поверхні. Він потребує ретельного аналізу попередніх етапів, і після цього прийняття рішення. Для цього пропонується діяти в межах трьох основних підсистем, а саме:

- Вибір способу ліквідації наслідків забруднення водної поверхні.
- Розрахунок сил і засобів для ліквідації наслідків забруднення.
- Розрахунок часу для ліквідації наслідків забруднення.

Взаємний зв'язок між цими складовими етапу передбачає коригування і уточнення отриманих параметрів розрахунку.

Четвертий етап. Комплексний водоохоронний захід з ліквідації наслідків розливу нафти. На цьому етапі безпосередньо реалізація ліквідації наслідків розливу нафти. У загальному підході можна виділити дві основні взаємопов'язані підсистеми, це методика з ліквідації наслідків розливу нафти з урахуванням специфіки ситуації та ліквідації наслідків забруднення.

Остаточним етапом є оцінка ефективності ліквідації наслідків забруднення водної поверхні. Основними є три підсистеми також пов'язані між собою, це екологічний моніторинг водної поверхні і оцінка стану навколишнього середовища з точки зору ГДК, оцінка збитку, що підлягає компенсації довіллю від забруднення нафтою водних об'єктів, та оцінка збитку від забруднення атмосфери вуглеводнями випаровуванням нафтопродуктів з поверхні вод.

Послідовність виконання всіх етапів завершується контролем порівняння стану водної поверхні і атмосфери у прилеглий території з параметрами до забруднення або з відповідністю норм ПДК забруднюючих речовин. Якщо після ліквідації наслідків забруднення маємо не відповідність щодо норм ПДК речовин, то маємо проводити додаткові заходи по очищенню поверхні вод з використанням інших способів, технологій, фізико-хімічних та біологічних методів усунення забруднення. Для цього необхідно проводити додатковий аналіз ефективності дії біодеструкторів.

Список літератури:

1. Назаренко С.К., Архипова Л.М. Сучасні методи ліквідації аварійних розливів нафти на водних об'єктах суходолу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://194.44.112.13/journals/4776p.pdf>.
2. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293836/4293836449.htm>.
3. Ефективність заходів з охорони навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. – https://pidruchniki.com/1059012338886/rps/efektivnist_zahodiv_ohoroni_navkolishnogo_prirodnogo_seredovischa.

УДК 662.8

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ

Вамболь С.О., д.т.н., проф., Тимошук В.В., Рясенчук С.О.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Сьогодні в природі налічують певний перелік горючих речовин, основною складовою частиною яких є вуглець. До таких видів твердого палива належать кам'яне вугілля, буре вугілля, горючі сланці, торф і деревина. Ставлячи питання щодо екологічної чистоти та збереження навколишнього середовища слід особливо відзначити біомасу, яка є одним з найбільш потужних і доступних поновлювальних джерел енергії на Землі. Крім регенерації даного виду палива, відзначаються такі якості, як екологічна чистота в порівнянні з викопними паливами, а також відсутність впливу на баланс вільного вуглецю в атмосфері.

Як альтернатива використанню соломи і деревних відходів у вигляді палива дедалі більше уваги приділяють виготовленню брикетів. Брикетуванням називається зміцнення сипучого тіла шляхом його пресування (ущільнення) в замкнутому просторі під впливом зовнішнього тиску до отримання монолітного брикету з щільністю, при якій тіло не може мимовільно руйнуватися. Слід зазначити, що брикети виділяють більше тепла і, збільшуючи коефіцієнт корисної дії котелень, не вимагають великих складських площ і при зберіганні не самозаймаються.

Паливні брикети можуть використовуватися для всіх видів топок, котлів центрального опалення, відмінно горять в камінах, печах і грилях. Сучасна ресурсозберігаюча технологія перетворює те, що ще недавно було відходами, в затребувані на ринку паливні брикети. Сьогодні існує три типи паливних брикетів та технологій їх виготовлення.

Першим слід виділити RUF технологію, яка заснована на пресуванні брикетів під високим тиском. Назва походить від назви компанії виробника обладнання для виготовлення таких брикетів RUF® GmbH & Co. KG. Вони мають прямокутну форму, в простолюдді їх називають "цеглинки". Особливістю такого методу є невисока вартість обладнання та простота в управлінні. До недоліків даного способу виготовлення паливних брикетів можна віднести те, що брикети малостійкі до вологи, що вимагає більш щільної і якісної їх упаковки. Брикети, виготовлені таким способом, мають проблеми з міцністю, погано переносять тривале зберігання особливо при далеких перевезеннях та коливаннях температури поблизу 0 С.

Наступною технологією виготовлення брикетів виділяють Nastro технологію. В її основі лежить ударний спосіб виготовлення паливних брикетів. Паливний брикет виробляється з допомогою ударних пресів. Брикети мають циліндричну форму з радіальним отвором або без нього. Переваги брикету Нестро в їх невибагливому (порівняно з іншими видами) виробництві і дешевизні

готової продукції. Так само, як і в першому випадку, собівартість виготовлення цього виду паливних брикетів невелика, оскільки відбувається економія на витратах на виробництво. Фасуються такі брикети, як правило, в поліпропіленових мішках або біг-бегах. Брикет так само не терпить вологи, що негативно позначається на транспортуванні та коливаннях температури.

Найбільш перспективною є Pini&Kau технологія, яка реалізує шнекове пресування з поверхневою термообробкою. Як правило, це 4- або 6-гранні брикети з радіальним отвором, виготовляються на механічних (шнекових) пресах за допомогою поєднання дуже високого тиску і термічної обробки. Ці брикети за рахунок термічної обробки мають характерний чорний або темно-коричневий колір зовнішньої поверхні. Такий спосіб є альтернативою першим двом, оскільки є найбільш вигідним у порівнянні з ними і дає продукцію більш високої якості. До недоліків шнекового способу пресування слід віднести високі експлуатаційні витрати і низький операційний час завантаження обладнання. Причин цьому декілька: значне спрацювання шнека і, як наслідок, необхідність зупинок для його заміни; необхідність ручного контролю декількох параметрів. Для виконання перелічених робіт необхідний кваліфікований персонал, внаслідок чого має місце високий вплив людського фактору.

Виробництво брикетного палива проходить в наступній послідовності: в бункер засипають біоматеріал, відходи подрібненого поліетилену та шкіряний пил. По системі дозаторів матеріал подають в блок змішування, куди також потрапляє вода в розпиленому вигляді та в певній кількості. Біомаса зволожується і до неї пристає шкіряний пил і клаптики поліетилену в змішувачі. Суміш через шлюзову камеру запобігаючи витоку НВЧ енергії в навколишній простір вводиться в екструдер, та в камеру де під дією ЕМП проходить сушіння біомаси. За цей час шкіряний пил та волога підготовлять поверхню біомаси до з'єднання з розплавленим під дією температури поліетиленом. Розплавлена суміш розтікається, перемішується між собою та формується в циліндричній насадці камери. Потім сформована маса через шлюзову камеру запобігаючи витоку НЗВЧ енергії в навколишній простір потрапляє в охолоджувач і за допомогою електричного ножа ріжеться на брикети.

Список літератури

1. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів: монографія / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник ; [за заг. ред. А. В. Прокіпа]. — Львів: ЗУКЦ, 2015. — 338 с.

2. Д'яконов В. І. Ресурсний потенціал та перспективи використання енергії біомаси для газифікованих двигунів / В. І. Д'яконов, О. В. Богомолів, В. П. Богомолів, О. В. Д'яконов та ін. // Вісн. ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Серія : Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв — Харків : ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2011.

УДК 331.46:334.716

ПІДХОДИ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ДЛЯ ПРАЦЮЮЧИХ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Ляшенко С.О., професор, Кісь О.В., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Політики підприємства щодо охорони праці полягає у забезпеченні відповідності управління охороною праці процедурам конкретного вирішення питань управління ризиками у всіх підрозділах підприємства відповідно міжнародних нормативів. Ретельна оцінка ризику і його обмеження може допомогти в запобіганні негативних наслідків або до мінімуму. Таким чином, оцінка ризику визнається як важливий аспект належних методів управління питаннями охороною праці (ОП).

Неадекватне управління питаннями ОП призводить до зменшення ефективності виробництва. Нещасний випадок може привести до прямого і непрямого збитку, що виражається у великих втратах. Оцінку ризиків необхідно проводити по наступних рівнях:

- Оцінка ризику для конкретного робочого місця і відповідного технологічного процесу при використанні конкретного обладнання.

- Оцінка ризику для певних робочих зон.

- Оцінка ризику для всього підприємства.

Основне завдання управління полягає в аналізі та оцінці ризиків, рішення якого можна представити у вигляді наступних етапів:

1. Дослідження чинників невизначеності.

2. Визначення та угруповання можливих ризиків.

3. Відбір ризиків, що підлягають обліку у виробничій діяльності.

4. Кількісна оцінка величини ризику.

5. Моніторинг виробничих ризиків.

6. Визначення заходів по нейтралізації наслідків настання певних ризиків, або для визначення впливу непередбачених обставин.

В наш час найбільш об'єктивним підходом щодо виявлення ризиків є статистичний підхід визначення ймовірності їх реалізації, але зміна зовнішнього і внутрішнього середовища може вплинути на значення ймовірності реалізації ризику, що не враховано в статистичних методах.

Для виявлення ризиків в умовах нестабільного зовнішнього і внутрішнього середовища, коли повторення ситуації практично нездійснено можна використовувати методи експертних оцінок, суджень і особистого досвіду особи, яка приймає рішення.

У виробничій діяльності в основному використовуються емпіричні дані, накопичені за багато років практикою підприємства, які де факто враховують цілий ряд ознак характерних саме для даного підприємства, таких як стан техніки і технології, рівень компетентності персоналу, культуру виробництва і інші

характерні компоненти. Науковий підхід вимагає складання математичних моделей і проведення відповідного аналізу поведінки цих моделей для розглянутих ситуацій.

Таким чином, необхідно зробити висновок, що основним завданням оцінки ризиків є надання необхідних даних для обґрунтування управлінських рішень. У зв'язку з високим рівнем мінливості показників зовнішнього і внутрішнього середовища необхідно не тільки виявити фактори ризику, які можуть вплинути на результати виробничих рішень, але і проводити моніторинг даних показників.

Для інформаційного забезпечення вирішення цих завдань необхідно реалізувати процеси контролю ризиків. Контроль ризиків здійснюється за допомогою створення і впровадження системи моніторингу ризиків, заснованої на оцінці індикаторів ризику в розрізі всіх напрямків діяльності підприємства. Необхідно розробити принципи оцінки та прогнозування ризиків і провести тестування на достовірність.

Контроль ризиків проводиться:

- первинно - для того, щоб скласти реєстр ризиків;
- періодично - щоб з'ясувати, що початкові оцінки ще є справедливими та усвідомити обсяг змін ризиків.

Це допомагає підтримувати обізнаність про певні ризики або застосовується для визначення впливу непередбачених обставин та подій. Крім оцінки ризиків в нормальних умовах роботи також необхідно визначити джерела небезпеки, що виникають в надзвичайних ситуаціях. Потенційні джерела небезпеки та ризики, які можуть виникнути в надзвичайних ситуаціях, наприклад: при пожежі; при витокі хімікатів; при протоці небезпечних, горючих або вибухо небезпечних рідин; під час повені, землетрусі, ударі блискавки, збої в енергопостачанні. При визначенні джерел небезпеки доцільно використовувати відповідну методика, яка дозволяє адекватно виявити об'єктивно існуючі небезпеки і ризики. Можна рекомендувати кілька добре розроблених методик, таких як: інспекція, контрольний лист (метод Елмері), аналіз безпеки робіт або обладнання, дослідження джерел небезпеки та експлуатаційної придатності. На завершення можна відмітити, що політика підприємства з питань охорони праці, повинна відображати відповідність управління охороною праці методами безпечного ведення робіт у всіх підрозділах підприємства і на кожному робочому місці; контроль ризиків для персоналу підприємства необхідно здійснювати на всіх рівнях виробничих процесів – робоче місце, робоча зона, підприємство в цілому; на підприємстві необхідно розробити принципи оцінки та прогнозування ризиків і провести тестування на достовірність.

Список літератури:

1. Міжнародний стандарт ISO 45001. Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги і настанови щодо їх застосування. - [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ves.in.ua/iso-45001>.
2. Шишков А.В. Математичні моделі реалізації існуючих ризиків в небажані події на підставі Марковських випадкових процесів.

УДК 504.054

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ

Ляшенко С.О., професор, Кісь О.В., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Цукрова галузь включена до переліку видів діяльності, які є екологічно небезпечними. У цукровому виробництві застосовується значна кількість води, вапнякового каменю та умовного палива. При цьому для виробничої діяльності характерним є значне забруднення повітря, водних ресурсів, та виснаження земель [1].

Напрмки екологізація виробництва повинні пов'язуватись з проблемами виникнення, видалення і нейтралізації відходів. При цьому екологічні технології повинні бути націлене на економію первинної сировини.

Забезпечення екологічної безпеки має бути спрямована на вирішення наступних задач: перше – розроблення раціональних та екологічно безпечних схем підготовки та очищення води; друге – зменшення негативного впливу скидів на навколишнє природне середовище.

Основною ж екологічною проблемою цукрових заводів є значне водоспоживання [2]. В технологічному процесі виробництва цукру вода, перш за все, використовується для миття буряків, екстрагування сахарози з бурякової стружки, промивання фільтраційного осаду, а також цукру в центрифугах. Також вода в цукровому виробництві використовується як хімічний реагент при одержанні вапняного молока для очищення дифузійного соку.

Істотними забруднювачами середовища є осади, що утворюються у відстійниках-накопичувачах та після фільтрування очищеного вапнокарбонізацією дифузійного соку. Виникають проблеми і з утилізацією жому та жомопресової води. Під час тривалого зберігання він загниває і забруднює довкілля.

Значна кількість води використовується як охолоджувальний агент під час конденсації утфельної пари й одержанні вакууму для уварювання утфелю; охолодженні напівпродуктів виробництва, охолодженні і промиванні сатураційного газу, також для охолодження різних агрегатів, компресорів і підшипників насосів. Значна кількість води застосовується як середовище, що транспортує, наприклад, буряки з кагатного поля у бурякомийне відділення цукрового заводу, а із заводу – відходи виробництва: жом, фільтраційний осад, транспортерно-мийний осад – до місць їх складування.

Найбільш забрудненими органічними домішками є транспортерно-мийна та жомопресова води, кількість яких може сягати відповідно 800-900 і 60% до маси перероблених буряків. Частково воду використовують повторно, наприклад, конденсати з випарної установки. Проте й вони містять в своєму складі аміак та інші речовини, тому потребують очищення.

Забруднені води III категорії містять в своєму складі завислі речовини, залишки ґрунту та органічних речовин у твердому і розчиненому станах, що потім змішуються зі стічними водами і потім потрапляють на поля фільтрації. Такий спосіб очищення призводить до неефективного використання великих площ під фільтраційні карти, втрати водних ресурсів, викидів в атмосферу шкідливих продуктів та інше. Таким чином, у зв'язку зі значними витратами води у виробництві та їх забрудненням в процесі їх використання цукробурякове виробництво негативно впливає на навколишнє природне середовище. Це проявляється, перш за все, в забрудненні підземних вод в місцях розташування очисних споруд та в місцях складування відходів виробництва; у виснаженні водних джерел та деградації рибних ресурсів і в зростанні рівня захворюваності риби і т. ін. Узагальнення світового і вітчизняного науково-практичного досвіду у галузі водопідготовки дало можливість зробити висновки, що значного ефекту очищення води можна досягти при використанні змішаних коагулянтів, а також впровадження способів удосконалення процесу очищення води за рахунок використання високомолекулярних речовин флокуляційної дії. Значне місце займають технології автоматизованого керування технологічними процесами у цукровому виробництві, які дають можливість ефективно та економічно використовувати дифузійний сік, відходи та умовне паливо [3, 4].

Серед основних забруднюючих речовин, що викидаються цукровими заводами в атмосферне повітря слід зазначити продукти згорання палива ТЕЦ (природного газу), відпрацьований сатураційний газ (оксид вуглецю), аміак від випарної установки та інші.

Головною екологічною проблемою є пошук та використання ефективних методів та шляхів підвищення екологічної безпеки цукрового виробництва за рахунок впровадження сучасних екологічних технологій виробництва та застосування сучасних автоматизованих систем керування ТП цукрового виробництва.

Список літератури:

1. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. – К. : Вища школа, 2005. – 423 с.
2. Оборотні системи охолоджувального водопостачання в бурякоцукровому виробництві та сучасні технології обробки оборотних вод: Навч. посібн.–К. : ПДО НУХТ, 2009.– 60 с.
3. Коваленко О.О., Василів О.Б., Патік Т.П. Оцінка ефективності використання води на підприємствах харчової галузі [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.nbuiv>.
4. Ляшенко С.О., Фесенко А.М., Ляшенко О.С., Кісь О.В. Розробка підходу щодо визначення енергоефективних та екологічно безпечних режимів роботи випарних установок у системі автоматизованого управління цукрових заводів. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка технічні науки випуск 198 «Механізація сільськогосподарського виробництва». - Харків: Вип. 198, 2019. – С. 107-117.

УДК 614.8

ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОТОВАНИХ І БЕЗПЛОТНИХ ДИРИЖАБЛІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

**Кірієнко М.М., к.т.н., доцент, Калашник Н.В., студ.,
Черепньов І.А., с.н.с., к.т.н., доцент**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Макогон О.А., к.т.н.

*(Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
“Харківський політехнічний інститут”)*

Відповідно до прогнозів фахівців, які були зроблені в різних країнах, кількість і масштаби лісових пожеж постійно зростатиме. Як відмічено в роботі [1] ця проблема приймає транснаціональний характер, так як лісові пожежі дестабілізують ліси, негативно впливають на атмосферу у глобальному масштабі і, відповідно, на здоров'я населення та його безпеку, та самостійно не можуть вирішити не лише країни, що розвиваються, але і держави з потужною економікою.

У роботі [2] проведена оцінка можливостей України по боротьбі з лісовими пожежами і зроблений невтішний висновок про те, що наявні сили, засоби і використовувані технології пожежогасінні дозволяють успішно боротися з невеликими пожежами до 5-10 га за умови відсутності сильного вітру і можливості доставки води в автоцистернах.

Але, як сказано в наведеній вище роботі: “не треба думати, що така тактика спрацює у випадку такої пожежі як була у Греції або у Швеції після посухи та при швидкості вітру 10-20 м/с (36-72 км/год) та вище”.

В умовах масових лісових пожеж особлива роль відводиться пожежній авіації, тим більше що за даними роботи [3] перший позитивний досвід гасіння займання був отриманий вже в 1933 році на території зерносовхоза Північнокавказької філії ВНИИСХ (скидання води на стерню, що горить, заввишки 70-80 см з літака АП).

Нині у світі експлуатується приблизно 500 одиниць пожежних літаків 50 моделей, які здатні транспортувати і скинути в зону пожежі від 500 літрів до 90 тонн води. Але найчастіше використовують моделі здатні вмістити від 3 до 15 тонн.

Пожежні вертольоти, як відмічено в цій же роботі мають об'єм бака для води в діапазоні приблизно від 1500 до 5000 літрів. Але попри те, що при гасінні великих лісових і степових пожеж авіаційні засоби незамінні, вони не позбавлені ряду недоліків, які перераховані в роботі [4], а саме:

1. Потрібна наявність водойм, з яких пожежні літаки могли б набирати воду у безпосадочному варіанті;

2. При скиданні води на великій швидкості, рідина, що скидається з літаків, в результаті набігаючого потоку повітря розбивається до стану аерозолів і велика частина її випаровується, не досягнувши осередка пожежі;

3. Вантажопідйомність вертольотів значно нижче та інше.

У цій же роботі пропонується використати пілотовані і безпілотні дирижаблі, які могли б зайняти свою нішу в засобах пожежогасінні враховуючи ряд специфічних особливостей :

– на них можна розмістити будь-який варіант приладів діагностики довкілля і поверхні, яку неможливо поставити на БПЛА, і важко адаптувати у бортові варіанти для вертольотів і літаків;

– дирижаблі можуть здійснювати безпарашутний варіант десантування значного числа пожежників;

– можливість цілодобового патрулювання і транспортування значної кількості води або спеціальних порошкових бомб [5].

У ряді робіт наводиться оригінальна теорія про можливість використання безпілотних аеростатів для боротьби з пожежами шляхом викликання штучних опадів. Зокрема в [6] пропонується робити підривання дирижабля наповненого воднем який транспортує ємність з водою масою 40 тонн що за розрахунками автора повинно сформувати дощові хмари і отримати не менше 60 тонн опадів.

У роботі [7] проведений аналіз основних публікацій і патентів в яких відбиті різні аспекти пожежних дирижаблів. Особливий інтерес викликає проект безпілотного дирижабля, який здатний здійснювати точкове скидання води в пікіруванні (рисунок 1).

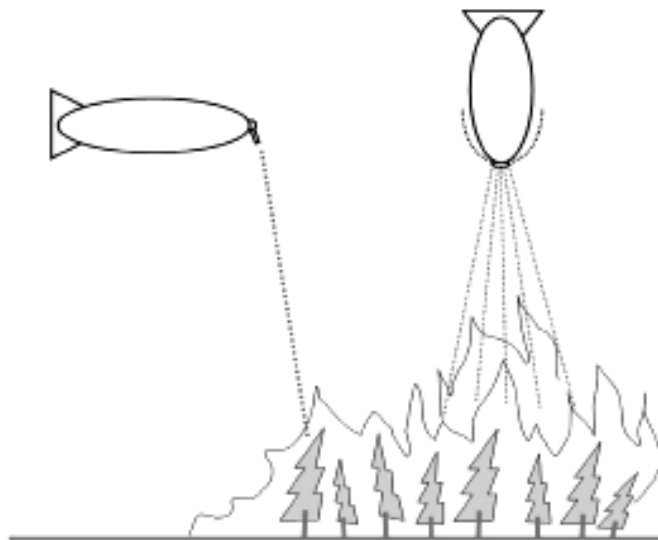


Рисунок 1. – Гасіння пожежним дирижаблем пікіруючим лісової пожежі: при підльоті до зони горіння, струменем (ліворуч); над зоною горіння у вертикальному положенні, розбризкуванням, з тим, що одночасним, що розпиляло води на корпус (праворуч)

У цій же роботі наводиться фотографія першого у світі дистанційно керованого дирижабля побудованого в США (рис. 2) і вказується, що особливості конструкції з метою застосування дирижаблів для моніторингу і ліквідації надзвичайних ситуацій не освітлюються.



Рисунок 2. – Гібридне повітряне судно, Р- 791, США.

У роботі [8] на підставі теоретичних досліджень і експериментів сформульовані рекомендації про використання дирижаблів при гасінні пожеж :

1. Дирижаблі повинні діяти з великих висот над зоною пожежі.

2. Доцільно застосовувати дирижаблі для обробки можливих напрямів поширення пожежі, що при їх малій вартості і дешевизні застосування дозволить збільшити ефективність і підвищити маневреність боротьби з пожежею.

3. Для зниження вартості експлуатації дирижаблів можливо відмовитися від дорогих газів і застосовувати теплові аеростати підйомна сила яких забезпечується нагрівом повітря в оболонці за допомогою пропан-бутанового пальника.

Враховуючи вищесказане необхідно почати відповідні науково-дослідні роботи по розробці проектів і впровадження в різні галузі народного господарства України дирижаблів, тим більше що цікавий історичний факт – на початку ХХ століття, практично одночасно з апаратами створеними в Швейцарії і Німеччині, почав регулярні рейси по перевезенню пасажирів дирижабль “Київ” (рис. 3).

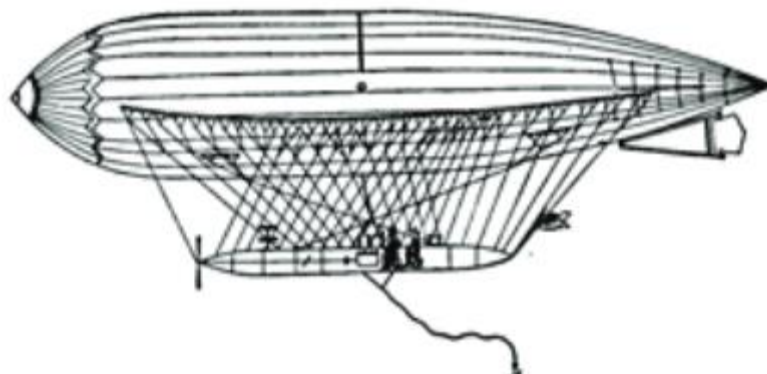


Рисунок 3.– Схема дирижабля "Київ" конструкції Ф.Ф. Андерса, 1911р.

Список літератури:

1. Зібцев С.В., Борсук О.А. Охорона лісів від пожеж у світі та в Україні - виклики ХХІ сторіччя та перспективи розвитку. Лісове і садово - паркове господарство. 2012. № 1. С. 49-63.
2. Зібцев С.В. Катастрофічні лісові пожежі в світі– чи є загроза і для України? Національний університет біоресурсів і природокористування України: веб-сайт. URL: <https://nubip.edu.ua/node/49463> (дата звернення 21.04. 2021).
3. Брюханов, А. В., Коршунов Н.А. Авиационное тушение природных пожаров: история, современное состояние, проблемы и перспективы. Сибирский лесной журнал. 2017. № 5. С. 37-54.
4. Белозеров В.В., Денисов А.Н., Никулин М.А Синтез модели агропожарного дирижабля. Инновационные технологии в науке и образовании: 2020г: сб. материалов научных трудов VIII Международной научно-практической конференции, с применением дистанционных технологий, 19–30 августа 2020 г. Ростов-на-Дону: "ДГТУ-ПРИНТ», 2020. С. 155-160.
5. Противопожарная авиабомба. Науково-освітній портал ДСНС України: вебсайт. URL: <http://edu-mns.org.ua/ukr/technews/aviabomb/> (дата звернення 21.04. 2021).
6. Павлов С. Н., Семенов А. Г. Способ тушения лесных пожаров и формирования искусственных дождей путем взрывания водородных дирижаблей. Транспорт России: проблемы и перспективы -2016: материалы международной научно–практической конференции, 29-30 ноября 2016 г. Т.2. Санкт-Петербург, 2016. С. 350-354.
7. Антипин М.И., Малышевская Л.Г. О проблемах применения дирижаблей для мониторинга, ликвидации чрезвычайных ситуаций, тушения пожаров. Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2018. № 4 (11). С. 11-17.
8. Павлов С.Н., Семенов А.Г. Способ совместного применения вертолетов и дирижаблей для тушения лесных и степных пожаров. Транспорт России: проблемы и перспективы - 2017: материалы международной научно-практической конференции, 14-15 ноября 2017 г. Санкт-Петербург, 2017. С. 212-215.
9. Дубницкий В.Ю., Фесенко Г.В, Черепнев И.А, Макогон Е.А, Кириенко Н.М. Птицы как фактор опасности авиатранспорта. Краткий исторический обзор и постановка задачи. *Інженерія природокористування*. 2018. № 1. -С. 115-131.

УДК 342

ЗАЛУЧЕННЯ ГРОМАДЯН ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ У ГРОМАДАХ

Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Перта Василенка)*

Прозоре управління земельними ресурсами кожної громади стає прерогативою сталого та ефективного процесу раціонального використання та охорони земель сільськогосподарського призначення. Отже питання розумного управління та розпорядження землями в Україні має першочергове значення як для розвитку економіки, так і для забезпечення прав людини. Перед керівництвом ОТГ гостро постає надважливе завдання — поширювати серед членів громади повну та актуальну інформацію про усі наявні у громаді земельні ресурси та управління ними, запроваджувати цифрові рішення, заохочувати громадян до партисипації. Це необхідно в першу чергу для запобігання корупції, зловживанням владою, іншим злочинам, а також ефективного використання земельних ресурсів, формування "evidence-based policy". Впровадження ІТ-рішень для управління земельними ресурсами в об'єднаних територіальних громадах впливає на підвищення інформативності, зацікавленості та залучення місцевих жителів в ці процеси, а також створює прозору платформу для якісної комунікації й підвищення рівня довіри до органів місцевого самоврядування.

У 2020 році за фінансової підтримки підтримки Європейського Союзу в рамках ініціативи EASTERN PARTNERSHIP CIVIL SOCIETY FACILITY був реалізований проєкт: «Прозорі землі: залучення громадян для прозорого управління земельними ресурсами громад України». Мета проєкту – сприяти залученню громадян для прозорого та ефективного управління землею в громадах, впровадженню високоякісних ІТ-рішень, забезпеченню доступу до інформації про земельні ресурси.

Згідно з даними опитування, яке було проведене у рамках проєкту «Прозорі землі», 86% респондентів на питання, чи залучаються громадяни до вирішення земельних питань громади, відповіли, що ні. Половина з опитаних поділились, що місцева влада не проводить громадські обговорення, консультації з громадськістю стосовно земельних питань.

Використання геоінформаційних технологій дозволяє зібрати всю наявну інформацію, її консолідувати, верифікувати і мати «реальну картину» стану речей із земельними ділянками. За останнє десятиріччя геоінформаційні системи (ГІС) здійснили революційний прорив фактично у всі сфери діяльності людини і суспільства, зокрема однією з найбільш ефективних галузей застосування ГІС стала сфера земельних відносин. Земельно-інформаційні системи дозволяють оперативно вирішувати низку задач щодо автоматизації процесів збору даних про земельні ділянки, їх перевірки та корегування, аналізу та моделювання для цілей управління земельними ресурсами. В поєднанні із сучасними засобами

комукаційного зв'язку, такі системи дозволяють вирішувати надскладні задачі в режимі реального часу. Сучасні геоінформаційні системи дозволяють будь-якій громаді за досить короткий термін формувати якісні геопросторові бази даних щодо земельних ресурсів їх інтерактивне картографічне відображення як в локальному, так і в публічному просторі (онлайн), щоб ставати більш відкритими та прозорими.

В українських реаліях стрімкого становлення децентралізаційних процесів «ахіллесовою п'ятою» лишаються дані щодо земельних ресурсів та всіх інших пов'язаних із ними компонентів. Так, в більшій мірі отримати дані у компетентних державних органів особливо у векторному форматі (придатному для більшості аналітичних рішень) є надзвичайно складною задачею. В більшій мірі вони доступні у растровому форматі і не підходять для точного аналізу і прийняття якісних управлінських рішень.

Одними з найбільших геопорталів щодо прозорого управління земельними ресурсами є портал каталогізованих джерел геоданих, багат шарових е-карт, їх застосування для управління громадами/регіонами створений в рамках проекту «Е-рішення для громад», а також геоінформаційний ресурс, який об'єднує профільні геопортали і є джерелом геоданих на територію України, де зібрані векторизовані дані необхідні для органів місцевого самоврядування при прийнятті якісних управлінських рішень щодо земельних ресурсів.

Широке залучення жителів громади до збору і опрацювання даних може значно прискорити процеси щодо прозорого управління земельними ресурсами. За допомогою сучасного геоінформаційного забезпечення можна побудувати таку систему взаємовідносин, завдяки якій будь-який бажаючий житель громади за допомогою свого телефона-смартфона може приймати участь у фіксуванні різних об'єктів та процесів з подальшою передачею даних для опрацювання спеціалістам землевпорядникам. Такий підхід буде сприяти максимальній прозорості процесів управління земельними ресурсами і всебічному розвитку жителів громади сучасними інформаційним технологіям з постійним їх залученням до суспільних процесів моніторингу та контролю за використанням земель.

Список літератури:

1. Смілянець О. Е-рішення: залучення громадян для прозорого управління землею у громадах. Режим доступу: <https://blog.liga.net/user/osmilianets/article/38877>

УДК 349.4 (477)

ОСОБЛИВОСТІ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ СПОРІВ

Малініна К.Р., студентка, Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Під земельною суперечкою слід розуміти конфлікт між суб'єктами права на землю та державними органами з питань володіння, розпорядження і користування землею. Більшість правознавців намагалися в термін «земельний спір», вкласти свій певний сенс. Так, за А.Г. Нецветаєвим земельний спір – це конфлікт, що виникає між суб'єктами права на землю, також між ними і державними органами, органами місцевого самоврядування з питань власності на землю, землеволодіння та землекористування [1].

Безпосередньо, правова природа колегіальних суб'єктів владних повноважень, яка проявляється в їхніх властивостях впливає на спосіб захисту земельних прав громадян.

Зазначимо, що попри встановлений виключно колегіальний порядок вирішення земельних питань для колегіальних суб'єктів владних повноважень, все ж сформувався масив судової практики з вирішення земельних спорів, зумовлених його порушенням. Наприклад, у справі № 461/2781/17 Верховний Суд встановив, що на звернення особи до Управління земельних ресурсів Департаменту містобудування Львівської міської ради про погодження вибору місця розташування земельної ділянки та надання дозволу на розробку проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки у власність для будівництва й обслуговування житлового будинку їй була надана відповідь, за якою визначено, що закріплення земельної ділянки відповідно до плану зонування Шевченківського району м. Львова, затвердженого ухвалою міської ради від 21 травня 2015 р. № 4657, входить до зони малоповерхової забудови. Відповідно, до ст. 118 Земельного кодексу України це є підставою для відмови у наданні земельної ділянки, оскільки свідчить про невідповідність місця розташування земельної ділянки генеральному плану населеного пункту й іншої містобудівної документації [2].

Ю.І. Цвіркун зазначає, що колегіальний підхід проявляється в координації діяльності суб'єктів публічної адміністрації, оскільки колегіальне ухвалення рішення означає узгодження і спрямування волі різних осіб на вирішення поставленого питання [3, с.74]. Для прикладу, у справі № 461/11571/15-а було встановлено, що орган місцевого самоврядування в межах своїх повноважень прийняв ухвалу, згідно з якою затверджено проект землеустрою щодо відведення земельної ділянки в оренду для будівництва й обслуговування житлового будинку, перевіривши із земель, що не надані у власність або користування, та земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення до земель житлової та громадської забудови. Однак міським головою з посиланням на пункт 4 ст. 59 ЗУ «Про місцеве самоврядування в

Україні», ст. 62 Регламенту ради, ст. 35 ЗК України було внесено зауваження до цієї ухвали та зупинено її дію. Вказано на недоліки при підготовці ухвали та невідповідність законодавству, зокрема ст. 121 ЗК України щодо розмірів безоплатної передачі громадянам земельних ділянок із земель державної або комунальної власності для будівництва й обслуговування жилого будинку в містах, а також ч. 4 ст. 24 ЗУ «Про регулювання містобудівної діяльності» щодо заборони зміни цільового призначення земельної ділянки, яка не відповідає плану зонування території та / або детальному плану території [4].

Необхідно відзначити складну ситуацію в земельних відносинах і землекористуванні країни, яка була обумовлена такими основними причинами як відсутність належної державної земельної політики та механізмів її реалізації; недооцінка змісту, складності, масштабів і специфіки державної земельної політики в ході здійснення економічних реформ; ігнорування ресурсно-комплексного підходу до розвитку сільських територій у процесі земельних трансформацій; невдале залучення зарубіжного досвіду, який використовується в країнах з розвинутою ринковою економікою.

Земельні спори мають відношення до виникнення, зміни та припинення прав користувачів землею, а також вони є елементом земельних відносин. Земельно-правові спори своєрідні тим, що їх об'єктом завжди виступає земельна ділянка прямо або опосередковано. Багато в чому на їх виникнення впливають політичні, економічні та соціальні перетворення у сучасному суспільстві. Таким чином, необхідно зробити висновок, що на сьогодні законодавство встановлює судові гарантії захисту порушених прав власників, землевласників, землекористувачів та орендарів земельних ділянок.

Список літератури:

1. А. Г. Нецветаев Земельне право: підручник. Москва: ЕАОИ, 2008. 386 с.
2. Земельний кодекс України: Закон України: від 25.10.2001 № 2768-III / Верховна рада України. Відомості Верховної Ради України, 1997, № 24, ст. 170.
3. Цвіркун Ю.І. Сутність феномену публічно-правових спорів про оскарження рішень, дій чи бездіяльності колегіального суб'єкта публічної адміністрації. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. 2019. № 1. Т. 30 (69). С. 69–76.
4. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI / Верховна рада України. Відомості Верховної Ради України, 2011, № 34, ст. 343

УДК 349.4 (477)

НАДАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМ

Малініна Є.Р., студентка, Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Законодавство України передбачає можливість надання земельних ділянок безоплатно, в тому числі для пільгових категорій осіб, а саме для військовослужбовців. В умовах, коли переважна більшість земельних ділянок знаходиться у державній або комунальній власності, вкрай важливим стає дотримання принципу забезпечення доступності землі при її наданні військовослужбовцям та членам їх сімей.

Зазначимо, що право власності на землю традиційно розглядається в об'єктивному та суб'єктивному значеннях. Право власності в об'єктивному сенсі становить міжгалузевий, комплексний інститут конституційного, цивільного та земельного права, що включає сукупність правових норм, що регулюють відносини власності на землю та земельні ділянки, що визначають способи і межі здійснення права власності на землю, підстави його виникнення, зміни і припинення.

У суб'єктивному сенсі право власності на землю розуміється як сукупність прав і обов'язків власника земельної ділянки по здійсненню їм наділених законом правомочностей щодо належної йому земельної ділянки – володіння, користування і розпорядження [1].

Надання у власність земельних ділянок здійснюється у порядку, встановленому ст.118 Земельного кодексу України, за умови, що учасник бойових дій не скористався своїми правами на безоплатне отримання у власність земельної ділянки та надав відповідний документ, що посвідчує його участь в антитерористичній операції (посвідчення, довідка, наказ тощо). Повноваження органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування щодо передачі земельних ділянок у власність встановлено ст. 122 зазначеного Кодексу. Тобто громадянину України - учаснику АТО, зацікавленому в одержанні безоплатно у власність земельної ділянки, необхідно звернутися з клопотанням про надання дозволу на розроблення проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки до:

– відповідного Головного управління Держгеокадастру в області за місцем розташування земельної ділянки, якщо бажана земельна ділянка належить до земель сільськогосподарського призначення державної власності;

– відповідної сільської, селищної або міської ради, якщо бажана земельна ділянка розташована в межах населеного пункту та належить до земель комунальної власності;

– відповідної районної державної адміністрації, якщо бажана земельна ділянка розташована за межами населеного пункту, не належить до земель

сільськогосподарського призначення державної власності та планується для дачного будівництва.

У клопотанні зазначаються цільове призначення земельної ділянки та її орієнтовний розмір. До клопотання додається графічний матеріал, на якому зазначено бажане місце розташування земельної ділянки.

Відповідний орган у місячний строк розглядає клопотання і дає дозвіл на розроблення проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки.

Проект землеустрою розробляється за замовленням учасників АТО суб'єктами господарювання, які є виконавцями робіт із землеустрою згідно із законом, у строки, що обумовлюються угодою сторін (до шести місяців). Перелік суб'єктів господарювання, які розробляють проекти землеустрою, можна отримати в територіальних органах Держгеокадастру.

Розроблений проект землеустрою підлягає обов'язковому погодженню з територіальним органом Держгеокадастру (за принципом екстериторіальності), а у разі розташування земельної ділянки у межах населеного пункту або земельної ділянки за межами населеного пункту, на якій планується розташування об'єкта будівництва, — із структурними підрозділами районних державних адміністрацій у сфері містобудування та архітектури (ст. 1861 Земельного кодексу).

Після погодження проекту землеустрою учасникам АТО необхідно звернутися до державного кадастрового реєстратора за місцем розташування земельної ділянки із заявою про проведення її державної реєстрації та надання витягу про земельну ділянку з Державного земельного кадастру.

Процедуру такої державної реєстрації встановлено пунктами 107 — 115 Порядку № 1051. Відповідний орган (місцева рада, райдержадміністрація чи Головне управління Держгеокадастру в області) у двотижневий строк з дня отримання погодженого проекту землеустрою приймає рішення про його затвердження та надання земельної ділянки у власність.

Після цього учасник АТО із вищезазначеним витягом повинен звернутися до органів та суб'єктів, які здійснюють повноваження у сфері державної реєстрації прав (ст. 6 Закону № 1952) для здійснення державної реєстрації речового права на земельну ділянку.

Таким чином, головною проблемою залишається проблема доступності землі для військовослужбовців. Крім того, надання правової допомоги щодо консультації про порядок надання земельних ділянок сприятиме ефективній реалізації майнових прав військовослужбовців.

Список літератури:

1. Брусенцова Я. Застосування земельного законодавства в діяльності органів місцевого самоврядування / Я. Брусенцова. – Х. : Фактор, 2016. – 104 с.

УДК 342.924

ЕКОЛОГІЧНЕ «РЕЙДЕРСТВО» ЯК ФАКТОР ТИСКУ НА БІЗНЕС

Корнієнко В.С., студентка, Антощенко В.В., к.е.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

З кожним роком в Україні частішають випадки рейдерського захоплення майна, а його способи стають все витонченішими. Сьогодні ви – власник бізнесу і майна, а завтра – все це у вас відібрали, особливо, якщо бізнес успішний, а майно є потенційно прибутковим. Захоплення може відбуватися як шляхом перереєстрації прав у відповідних реєстрах, так і шляхом фактичного захоплення підприємства або майна. Ключову роль при здійсненні рейдерського захоплення відіграє первинний перехід права власності або корпоративного права від законного власника до іншої особи, а також взаємодія з державними реєстраторами.

В Україні набирає популярність новий вид рейдерства – екологічний. Використовуючи прогалини у законодавстві, що діють на замовлення конкретних бенефіціарів, екологічні організації та активісти успішно домагаються зупинки підприємств, блокують реалізацію нових проєктів [1, с.175]. Їх робота з громадською думкою часто безпрограшна через загострення реакції населення: питання екології в його свідомості пов'язані з базовою потребою у безпеці. За словами експертів «Асоціації підприємств у сфері поводження з небезпечними відходами», відомі факти, коли тема екології використовувалася в конкурентній боротьбі. Тобто є екологічні організації, які ніби як екологічні, але діють на замовлення і в інтересах певних бізнес-структур. За останні роки збільшилась кількість так званих «позовів» на підприємства, які порушують екологічне законодавство. «Екологічні активісти» нацьковують перевірку, при цьому, як правило зловживають владою або службовим становищем задля отримання незаконної вигоди: майна, грошей, пільг, послуг чи негрошової вигоди [2]. Підприємство змушене припинити свою роботу, оскаржувати розпорядження у відповідних інстанціях, нести додаткові витрати (втрачаються надприбуткові тендери і підписання вигідних договорів про співпрацю). Такий тактичний хід використовують конкуренти, яким потрібно дискредитувати господарство хоча б на деякий час і нажаль підприємство не завжди «повертається» до роботи з попереднім власником. Результати екологічних експертиз підтверджували такі авторитетні організації, як ЄБРР або ІФС. В ході перевірки проєктів вони часто не знаходили таких грубих порушень, на яких наполягали екологічні організації. Нажаль, при детальному вивченні виявлялося, що екологічні організації нерідко будували аргументацію на підставі фейкової інформації, але час втрачено, як і власність. Бачення екологічних експертів ґрунтується не на реальних фактах, а на необхідності обґрунтувати позицію «замовника». Організоване «екологічними» активістами блокування проєктів часто збігається з небажанням конкретного місцевого бізнесу, щоб той

чи інший проект розвивався.

Таблиця 1 – Критерії «екологічного рейдерства»

Мета	здобути грошову компенсацію від підприємства, що стало об'єктом атаки, або іншу вигоду. Наприклад, конкурентам буде вигідно, якщо підприємство зупинить роботу
Наявність порушень	Будь-який негативний вплив на довкілля є неправильним, однак іноді такий вплив знаходять із лупою, а іноді не помічають колоди у оці. Рейдерству може бути характерно знаходження порушень там, де їх немає або вони об'єктивно незначні
Спосіб	Зазвичай рейдерство супроводжується або неочікуваними органами (СБУ, наприклад), або неочікуваною активністю «профільних» органів; також іноді громадські організації можуть включатись у процес з метою підіграти рейдерству. Системність фіксації негативного впливу зазвичай виключає рейдерство, а «наскоки» – скоріше свідчать про екологічне рейдерство.
Результат	Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище – однозначно не рейдерство. Відшкодування потерпілим – скоріше теж це захист прав потерпілих. Закриття процесів і «забута» історія – зазвичай є ознакою рейдерства.

Звичайно, балансом має стати етичне використання юридичних інструментів для забезпечення максимального захисту права власності та прав громадян на безпечне навколишнє середовище [3, с.90; 4, с. 90]. В Україні створені умови, коли і бізнес маніпулює екологічними питаннями в своїх інтересах. Кожній ситуації потрібно давати об'єктивну оцінку, спільно виробляти чітку тактику і стратегію протистояння, забезпечувати достовірною інформацією в сфері екології без елементів зловживають службовим становищем задля отримання незаконної вигоди. І нести відповідальність за дезінформацію, або корупційну складову.

Список літератури:

1. Кравченко Ю.М., Антощенкова В.В. Фактори сталого розвитку економіки аграрного сектору. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С.174-183.
2. Владислав Власюк. Екологічне рейдерство чи пошук справедливості? Економічна правда. <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2020/11/16/668032/>
3. Антощенкова В.В., Кравченко Ю.М. Екологічна безпечність сільськогосподарської продукції та її конкурентоспроможність в умовах міжнародної інтеграції. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 202. С. 84-92.
4. Антощенкова В.В. Конкурентоспроможність, як основа ефективної національної економіки Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С. 84-95.

УДК 332.72

РИНОК ЗЕМЛІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ

Лазебна О.В., викладач, Кузьменко М.А., студент

(ВСП «Вовчанський фаховий коледж Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка»)

Стрімкі зміни в соціально-політичній ситуації в Україні, вектор на євроінтеграцію спричинили колосальні зміни в нормативно-правовій базі: великого резонансу спричинила відміна на мораторій продажу земель сільськогосподарського призначення, який тривав протягом майже всього часу незалежності. Такі зміни наберуть чинності у червні 2021 року.

Запекла дискусія навколо цього питання спричинена, перш за все, невисоким рівнем довіри населення до державної політики щодо продажу земель, а також низькою обізнаністю в галузі земельного права.

Отже, «Ринок земель – це особлива сфера товарної економіки, в якій виникають економічні відносини з приводу купівлі – продажу, застави, оренди та обміну землі, спрямовані на ефективну господарську діяльність і використання цього ресурсу з позиції екологічної безпеки» [4]. Як свідчить фахова література та останні наукові дослідження з цього питання, ефективний ринок землі можливий за умови виконання таких чинників:

- закріплення права власності на землю за землевласниками та землекористувачами;
- створення геобанку (саме цю тезу було оголошено новим міністром аграрної політики та продовольства України Романом Лещенком) [3]. Для прикладу, до найбільших агрохолдингів України за величиною земельного банку належать UkrLandFarming, Агропросперіс (NCH), Миронівський хлібопродукт, Національна академія аграрних наук України, Астарта-Київ, Мрія (придбана саудівською Saudi Agricultural & Livestock Investment Co., SALIC), Укрпромінвест-Агро, ІМК, Агротон. За даними на березень 2019, вони сконцентрували сукупно 3 151 000 га [7];
- модернізація системи контролю за екологічним використанням землі;
- удосконалення законодавчої бази щодо ринкових операцій із землею;
- запровадження диференційованих ставок державного мита при наданні права на земельні ділянки;
- запровадження прозорої системи державного регулювання в цьому питанні.

Питання зняття мораторію на продаж землі розв'язувалося протягом тривалого часу. Варто зауважити, що практика ринку землі є актуальною та ефективно запроваджується в країнах Європи. Значний прибуток для держави

становить саме продаж земель сільськогосподарського призначення. Досвід зарубіжних країн свідчить, що розумне запровадження цієї практики лише сприятиме розвитку економіки в цілому.

Список літератури:

1. Будзьяк, В.М. (2008). Формування ринку землі сільськогосподарського призначення. Економіка АПК, (8), 118-122.
2. Мартин, А.Г. (2010). Земельний аукціон як механізм відчуження земельних ділянок. Землеустрій і кадастр, (1), 43-47.
3. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційний сайт. Режим доступу: <https://agro.me.gov.ua/ua>
4. Присяжна, Ю. Ринок земель та його інфраструктура. Вилучено з : <https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.16.29.html>
5. Про земельну реформу (Постанова Верховної Ради УРСР) №563-ХІІ від 18.12. 1990 р.
6. Про форми власності на землю (Закон України) № 2073 ХІІ від 30.01.1992 р.
7. Ринок землі в Україні. Вилучено з: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%96_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96

УДК 631

ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АПК УКРАЇНИ

Сорокін О.І., викладач, Невьодров Д.Г., студент

(ВСП «Вовчанський фаховий коледж Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка»)

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва значною мірою визначає технічний рівень машин та обладнання, стабільність їх функціонування в різноманітних умовах експлуатації. При цьому підтримка працездатності машин на заданому рівні забезпечується дотриманням вимог діючої системи технічного обслуговування та ремонту. Провідне місце в системі заходів профілактичного обслуговування механізмів і систем машин займає діагностування їх технічного стану та прогнозування ресурсу. Технічне діагностування дозволяє прогнозувати ресурс об'єкта до чергового ремонту відповідно до поставленого діагнозу та напрацювання від початку експлуатації нової або відремонтованої машини. Воно дозволяє не тільки визначити технічний стан елементів машин, а й встановлювати види та обсяг профілактичних робіт [1].

Важливою умовою раціонального використання машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу є управління їх технічним станом. Зміна параметрів технічного стану елементів машин у процесі експлуатації відбувається під дією зовнішніх та внутрішніх факторів, які носять випадковий характер і залежать від великої кількості чинників. Тому важливим є систематизація факторів впливу на функціонування механізмів і систем машин та ефективне використання сучасних засобів технічного обслуговування та діагностування.

У зв'язку з безперервним вдосконаленням машин, які використовують у агропромисловому комплексі, постійним оновленням моделей, що випускаються, постачанням зарубіжної техніки, розширенням її номенклатури та функціональних можливостей виникає потреба в підвищенні рівня підготовки фахівців галузі, а також фахових молодших бакалаврів. Необхідно впроваджувати систему дуальної освіти у сфері підготовки фахівців сільськогосподарського виробництва, налагоджувати тісний зв'язок з сільгоспвиробниками.

Уже розроблені та використовуються теоретичні основи визначення належного переліку запасних частин на період виконання певного виду сільгоспробіт (збирання врожаю, обробіток ґрунту, посів тощо). З практики відомо, що витрати на підтримання техніки в дієздатному стані зі збільшенням наробітку зростають: після десятого року експлуатації цей показник може збільшуватися для тракторів у 2,37-4,24 рази, зернозбиральних комбайнів — у 2,15-5,51, картопле- та бурякозбиральних комбайнів — у 2,68-5,73 рази порівняно з другим-третьім роком використання. Діагностування забезпечує найповніше використання технічного ресурсу елементів сільгосптехніки,

унеможливиює відмови й завдяки цьому дає змогу одержати максимальну ефективність. Розрізняють діагностування під час використання трактора, ресурсне діагностування (передремонтне) й діагностування після ремонту. За результатами діагностування спеціаліст може спрогнозувати залишковий ресурс того чи іншого вузла чи деталі. Більшість діагностичних засобів коштує недешево. Деіндустріалізація сільгоспвиробництва спричинила розпорошення потужностей тракторів на малі особисті селянські господарства, що особливо виражено в населених пунктах, віддалених від районних або обласних центрів. Так, у власності господаря може бути від 31 до 64 кВт на 1 га орних угідь, тоді як середній показник по Україні становить близько 36 кВт/га з тенденцією до зменшення. Середньорічний наробіток трактора тягового зусилля 0,6-1,4 кН, що перебуває у власності фізичної особи, становить 200-400 мотогод. Про економічну ефективність експлуатації та забезпечення сучасними діагностичними засобами не може бути й мови. У кращому разі власники розживаються приладом для перевірки тиску впорскування палива форсунками, манометром, компресиметром та іншими приладами виробництва радянських часів. Для визначення технічного стану трактора використовують органолептичний та інструментальний методи. Перший має меншу достовірність, тому що використовуються органи чуття (прослуховування, огляд, дотик тощо). Залежно від розміру тракторного парку та організації ТОР, для діагностування використовують спеціальні комплекти переносних приладів, переносні діагностичні установки та ремонтно-діагностичні майстерні. У пунктах ТОР використовують комплекти стаціонарних засобів ТО і діагностування. Високий організаційний і технічний рівень діагностування з накопиченням інформації по окремому трактору дає змогу: 1 — повніше використовувати ресурси елементів, тим самим скоротити витрати на запасні частини; 2 — зменшити трудомісткість поточних ремонтів; 3 — запобігти передчасним (та без потреби) розбиранням складових частин машин, уникаючи таким чином інтенсивного спрацювання деталей. Діагностуванням системи живлення двигуна можна визначити економічні показники трактора, які тепер неабиякі важливі. Нескладні підрахунки свідчать, що для отримання 1 кВт/год механічної енергії від електродвигуна загальні втрати становлять 1-4%, а якщо одержати ту саму енергію від дизельного двигуна, то втрати сягатимуть уже 48-71%. Отже, із 1 л дизельного палива можна отримати 4,25 кВт год за потенційно можливої теплової енергії 9,89 кВт/год.

За спостереженнями, більшість діагностувань тракторів зі строком експлуатації понад десять років проводять органолептичним методом із використанням такого "надточного приладу", як вухо та око оператора зі стажем (який, до речі, працював в умовах гранично допустимих рівнів і гранично допустимих концентрацій шкідливих чинників усе своє трудове життя). Загалом це не так уже й погано, адже немає сенсу витрачатися на дорогі прилади, після діагностування якими все залишиться на своїх місцях: замінювати запасні частини з граничним спрацюванням ніхто не буде. За таких умов планування механізованих сільгоспробіт і ремонтних робіт залежить від випадковості відмови елементів, що лімітують ресурс. Відтак, якщо помножити ще й

випадковість державної політики щодо сільського господарства, то виходить дуже мала ймовірність факту одержання прибутку сільгоспвиробниками. За експлуатації техніки, коли інженер-механік не може передбачити потреби в запчастинах на найближчий місяць роботи трактора, про її ефективність годі й говорити. Отже, інженер у господарстві — це не тільки центр технічних рішень, а й успішний постачальник запасних частин, тобто інженер-механік-постачальник. Проте вибір у нього невеликий, адже за вирощені високі врожаї подяки та премії отримує агроном, а за зрив чи затримку механізованих сільгоспробіт відповідає інженер [3].

Виробники вітчизняної техніки часто скаржаться, що нема державної підтримки вітчизняного машинобудування, а свої проблеми зі збутом техніки, які напругу пов'язані з її якістю, перекладають із хворої голови на ще одну хвору. За даними Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки й технологій для сільського господарства імені Леоніда Погорілого, близько 48% техніки для сільгоспвиробництва машинобудівні підприємства виробляють у технічних умовах, розроблених в 90-ті роки минулого століття, 41% техніки не відповідає показникам призначення, а 80% має гарантійний термін один рік. Тож про конкурентоспроможність годі й говорити. Хоч би скільки патріоти кричали про потребу підтримати власного виробника, експлуатаційника важко переконати, що наше краще. Кому як не трактористам, відомо, скільки вони витрачають часу на усунення відмов, тому під час зустрічі з представниками науки чи машинобудування вони дають вичерпну характеристику машині, не добираючи слів.

Неозброєним оком видно, що найбільшими ворогами наведення ладу в країні, в тому числі і в сільгоспвиробництві, є непрофесіоналізм, заангажованість і меркантильність чиновників. За одночасної наявності всіх складових результат не змусив себе чекати, про що свідчить нинішній стан АПК України.

Розробка та впровадження у виробництво нової техніки має супроводжуватися науковими дослідженнями й обґрунтуванням потрібного запасу запасних частин для виконання механізованих сільгоспробіт у стислі агротехнічні строки. Особливо це стосується вітчизняної сільгосптехніки з недосконалістю її технічного сервісу. Технічний сервіс сільгосптехніки вітчизняного виробництва в багатьох випадках характеризується приказкою: «Обдури клієнта, поки він тебе не обдунив». Менталітет українців у налагодженні повноцінного сервісу своєї техніки поки що не дає змоги домогтися кращих результатів і діє проти них самих. Разом із продажем дешевшої та нижчої якості сільгосптехніки, порівняно з імпортними аналогами, виробники беруть частково або не беруть взагалі зобов'язань щодо забезпечення її дієздатності в гарантійний і післягарантійний періоди. Така мета підприємств, що не бажають платити за ремонт навіть у гарантійний період, роблячи все можливе для перекладання проблем надійності тракторів на плечі власників техніки. Такі «хитрички» належним чином оцінюють експлуатаційники.

Зарубіжний досвід засвідчив дієвість і ефективність системи «виробник — технічний сервіс — експлуатаційник» протягом багатьох десятиліть. Вітчизняна система за планової економіки мала, замість технічного сервісу, такого гіганта,

як «Сільгосптехніка». Система «виробник — "Сільгосптехніка" — експлуатаційник», працювала успішно, в основному, для перших її двох складових, при чому витрати на ремонт техніки більш ніж усемеро перевищували витрати на її виробництво. Виробник не турбувався про конкурентоспроможність своєї продукції, адже весь ринок регулювала держава, і збут був гарантований. Однак з практики стало відомо, що «загниваючий» капіталізм вирвався вперед на 30-50 років. Ринкова система «виробник — технічний сервіс — експлуатаційник» показала високі економічний і технічний результати. Проблеми з оновленням машинно-тракторного парку беруть свій початок від дати припинення планових поставок на село. Багато років змін і перетворень не дали жаданого результату [2].

Забезпечення села кваліфікованими кадрами нині критично мале. Кадри є, проте сільське господарство через брак коштів не може запропонувати належних умов роботи, проживання, дозвілля тощо.

Якщо говорити про проблеми технічного забезпечення на селі з погляду лише нестачі фінансів, це означає не сказати нічого. Вирішення проблеми підвищення ефективності використання техніки й загалом сільгоспвиробництва неможливе без комплексного підходу до цього питання і створення державних програм підтримки і розвитку на короткочасну і довготривалу перспективу.

Список літератури:

1. Практикум з технічної діагностики: навч. посібник /О. В. Козаченко, С. П. Сорокін, О. М. Шкрегаль та ін.; За ред. проф. О.В. Козаченка.-Х.: Факт, 2013.- 456 с.
2. Технічний сервіс в АПК : навчально-методичний комплекс : навч. посіб. для студентів інжен. спец. на осв.-кваліф. рівні “Бакалавр” напрямку “Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва” / С. М. Грушецький, І. М. Бендера, О. В. Козаченко та ін. за ред. С. М. Грушецького, І. М. Бендери. – Кам’янець-Подільський : ФОП Сисин Я. І., 2014. –680 с
3. Рубець А. Кого турбує стан парку тракторів? /А. Рубець // Пропозиція .- Випуск 5. Київ, 2010, с. 100-107.

УДК 331.1:631.11

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК СОЦІАЛЬНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Малініна Є.Р., студентка¹

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

На сьогоднішній день проблема ефективності сільськогосподарських виробників є дуже важливою і актуальною. Оскільки виробнича діяльність характеризується та оцінюється рівнем досягнутої економічної ефективності. У найбільш загальному вигляді економічна ефективність виробництва являє собою кількісне співвідношення двох величин - результатів господарської діяльності та виробничих витрат.

Необхідно зазначити, що поняття «ефективність» часто використовується в широкому сенсі слова за для характеристики суспільного виробництва в цілому. Тому, ефективність включає не тільки сферу матеріального виробництва, а й соціальні результати, досягнуті в розвитку окремих секторів народного господарства: підвищення матеріального і культурного рівня життя людей, поліпшення умов праці і побуту, розвиток науки і техніки та культура.

Ефективність завжди пов'язана з практикою. Вона стає цільовим орієнтиром управлінської діяльності, направляє цю діяльність в русло обґрунтованості, необхідності, виправданості та достатності. Економічну ефективність можна розуміти як відношення ефекту до вартості, а ефективність суспільного виробництва є певним результатом функціонування економічної системи в цілому [1].

Соціальна ефективність характеризує відповідність результатів господарської діяльності основним соціальним потребам, умовам життя людей, пов'язана з їх достатком, безпекою. Вона формується і, відповідно, вивчається на різних рівнях – національному (загальнодержавному), регіональному (муніципальному), локальному або мікрорівні (підприємства). Саме на рівні окремих підприємств закладаються відносини, які в кінцевому підсумку визначають рівень життя основної маси населення. Соціальна ефективність на мікрорівні відображає ступінь задоволення потреб колективу підприємства, його працівників у соціальних благах – засобах і умовах життєзабезпечення. Визначається вона двома ключовими обставинами – економічною ефективністю функціонування підприємства, від якої залежить обсяг отриманих ним доходів, та розподілом цих доходів, тобто їх часткою, що спрямовується на задоволення соціальних потреб працівників [2].

Неможливо нарощувати соціальну ефективність системи без підготовки для цього адекватної економічної бази. Однак не можна також нескінченно нарощувати економічну ефективність без перенаправлення частини багатства на

¹ Науковий керівник – Антощенкова В.В., к.е.н., доцент

підвищення соціальної ефективності. Одночасно йти за двома напрямками одразу, як правило, теж не вдається. У всіх країнах процеси нарощування економічної та соціальної ефективності проходять нерівномірно і несинхронізованих.

Зазначимо, що соціальна ефективність на мікрорівні відображає ступінь задоволення потреб колективу підприємства, його працівників у соціальних благах – засобах і умовах життєзабезпечення [1,с.26]. Також слід зазначити, що одним найголовнішим із критеріїв рівня соціальної ефективності є рівень заробітної плати. Так, у січні 2021 року порівняно з аналогічним місяцем 2020 року заробітна плата зросла у сфері інформації і телекомунікацій - на 22,3%, фінансовій і страховій діяльності - на 20%, професійній, науковій і технічній діяльності - на 12,1%, у сільському господарстві - на 12%. Тобто, аналізуючи вищенаведене, можемо визначити, що рівень заробітної плати є одним із найнижчих у сільськогосподарських підприємства.

Слід зауважити, що серед недоліків у сільськогосподарських підприємствах є доволі слабкий зв'язок між рівнем заробітної плати та економічною ефективністю суб'єкта господарювання у системі оплати праці. Також, до індикаторів соціальної ефективності слід віднести і винагороди, видатки на соціальні потреби трудового колективу, привілеї, пільги членам сімей працівників, соціальні гарантії, які підпадають під визначення соціального пакета тощо.

Отже, низька прибутковість сільськогосподарських організацій обмежує їх можливості в інвестуванні виробничої діяльності, вирішенні соціальних проблем сільських територій. При цьому багато збиткових сільської організації є сільськоутворюючі, виконують соціально-економічну функцію.

В сучасних умовах необхідно раціонально поєднувати виробництво і соціальну інфраструктуру. Слід фінансувати лише той обсяг підрозділів соціальної сфери, який дійсно необхідний. Значна частина сільськогосподарських підприємств мають економічні можливості помітно збільшити видатки соціального характеру, проте в існуючих макроекономічних умовах їх менеджмент не відчуває достатніх стимулів до підвищення матеріальної винагороди своїм працівникам.

Список літератури:

1. Дієсперов В. С. Ефективність виробництва у сільськогосподарському підприємстві : монографія. К. : ННЦ ІАЕ, 2008. 340 с.
2. Яців І. Б. Соціальна ефективність сільськогосподарських підприємств. Ефективна економіка № 1, 2015 - Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3714>
3. Кравченко Ю.М. Антощенкова В.В. Екологічна безпечність сільськогосподарської продукції та її конкурентоспроможність в умовах міжнародної інтеграції. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 202. С. 84-92.

4. Кравченко Ю.М., Антощенкова В.В. Фактори сталого розвитку економіки аграрного сектору Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С. 174-183. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtusg_2019_200_20

5. Onegina V., Kravchenko Yu., Antoshchenkova V. Improving the efficiency of quality . Management and safety of dairy production in ukraine in the conditions of european integration. Ed. by O. Mandych, T. Pokusa. Academy of Management and Administration in Opole, 2020 p.105-111.

Секція

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ В
АПВ

УДК 658.1

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНИ

Чупрова Л.О., викладач

(ВСП «Старобільський фаховий коледж ЛНАУ»)

На період 2019-2020 року, ми можемо сказати, що промисловість України показує ознаки відтворення після значного спаду. Збільшуються показники валового випуску, експорту, середніх зарплат. Однак біля позитивних тенденцій існують і ті, які вказують на структурні демографії в окремих галузях та в промисловості в цілому.

Саме в східному регіоні повномаштабно повинна відбуватися реструктуризація підприємницької діяльності. В нашому регіоні набуває розвитку сільське господарство на основі тваринництва і рослинництва. Але найбільше перевага йде на рослинницьку продукцію [1, с. 7]. Саме на наших прикладах можна навести такі ознаки, як створення малого фермерського підприємства сімейного типу. Фермери займаються вирощуванням зернових культур, плодоовочівництво і тощо, яке дає нам продукцію, яка використовується в торгівлі в експортванні.

Є деякі недоліки, саме в наших регіонах - це транспортна система, а саме відсутність доріг, які не дають змогу нормально функціонувати підприємницькому бізнесу а також фінансово-кредитне забезпечення та ціноутворення; матеріально-технічне забезпечення. При цьому багато підприємців тримаються на відсутності держаної підтримки та державних установ. Було б дуже добре співпрацювати з інвесторами інших країн [1, с. 3,5].

Окрім цього, дослідження проблем та перспектив розвитку підприємницької діяльності в регіоні базується на підсумкових звітах в рамках місцевих громад. Місцеві громади тільки розпочинають діяльність, роблять аналіз, розрахунок коштів, які можна виділити на підприємницьку діяльність в рамках свого фінансування. Це теж дуже важливе питання, яке вирішується дуже повільно і з деякими недоліками. Повинна бути дуже добра державна підтримка, якої в нас немає [1, с.21].

Згідно проведених опитувань підприємств в регіонах України дозволило отримати наступні результати: основними бар'єрами ефективного розвитку підприємств респонденти вважають дефіцит кваліфікованих кадрів, дефіцит фінансів та високу конкуренцію на ринку; основними своїми сильними сторонами підприємства-респонденти вважають значний досвід роботи в галузі та наявність кваліфікованих кадрів, використання новітніх технологій ноу-хау.

Хотілося приділити увагу значну малому бізнесу. Яким чином малий бізнес досягає успіху? Малі форми успішно конкурують з великими і доповнюють їх, оскільки швидше реагують на зміни ринку, найбільш наближені до споживачів, а інколи й утримують нижчі ціни. Вони підтримують великий бізнес у постачанні комплектуючих та наданні деяких послуг і забезпечують їм

канали збуту [1, с.37].

Іноді малі форми мають переваги в тому, що можуть запропонувати особистий контакт. Особисті стосунки керівника малої фірми зі службовцями - також перевага малого бізнесу. Службовці, що контактують з керівником, часто й роботу виконують краще, ніж працівники великих компаній. Хоча малі форми господарювання мають значні переваги порівняно з великими, у них є також серйозні недоліки. І причини цих недоліків різні.

Проблеми внутрішньогосподарської спеціалізації. Спеціалізація може бути перевагою малої фірми, що розпочинає свою діяльність на малих ринкових сегментах, які ігноруються великими фірмами. Коли підприємець відкриває власну справу, то більшість часу витрачає на пошуки клієнтів, ведення бухгалтерського обліку, вирішення питань із землекористування тощо [2, с 4].

Щоб розібратися з суттю малого бізнесу, його критеріями, слід насамперед правильно оцінити можливості для цієї форми підприємництва, виходячи із реальних умов і конкурентних обставин. Ця проста на перший погляд методика має практичне значення і за умов реформування відносин власності на селі та формування підприємств ринкового типу.

Питання ефективності є ключовим для будь-якого бізнесу. Відсутність ефективності може призвести до повної або часткової втрати бізнесу. Бізнес і неефективність несумісні.

Економічну ефективність малого, середнього та великого бізнесу на селі доцільно визначити одним або двома показниками, які найповніше враховують особливості формування доходів і витрат суб'єктів господарювання та відповідають вимогам критерію ефективності. [1, с 55].

Серед основних проблем ефективного функціонування підприємств можна виділити наступні: Недосконалість нормативно-правового забезпечення, яке проявляється у відсутності єдиної законодавчої стратегії розвитку підприємництва; неоднозначності, нестабільності і суперечливості чинної нормативно-правової бази; низькій виконавчій дисципліні щодо нормативно-правових документів. Незначна кількість підприємств малого і середнього бізнесу, а також нетривалість їх життєвого циклу, що обумовлено відсутністю їх державної підтримки. Значні витрати часу на проходження офіційних процедур для започаткування підприємства та його реєстрації. Непривабливий інвестиційний клімат, а також відтік інвестицій та інших коштів за кордон. Низька конкурентоспроможність вітчизняних підприємств. Недосконалість інфраструктурного забезпечення підприємництва. Низький рівень інноваційного розвитку підприємств. Існування тіньової економіки через недосконалість економічної політики держави. Суттєве зниження платоспроможності населення, що негативно відображається на формуванні споживчого попиту.

Неефективна державна підтримка підприємницького сектора економіки.

Також підприємницька діяльність має складну, іноді суперечливу мотиваційну проблему. Хоча суб'єктами підприємництва можуть бути юридичні та фізичні особи, однак конкретними генераторами, виконавцями та втілювачами підприємницької діяльності є люди. Тому поряд із дією економічних законів у підприємницькій діяльності відчувається значний вплив людського чинника.

Чимало дослідників розробили свої концепції та системи людських характеристик, необхідних для досягнення успіху в підприємстві.

Одним будь-які з цих умов не можна вважати «достатніми або необхідними». Підприємець має шанси досягти успіху, якщо в ньому сприятливіші професійно-фахові, організаційні психологічно-вольові характеристики та наявність своєрідного «підприємницького духу»

В наш не легкий час для нашої країни важливе значення для майбутнього успіху мають злагода і підтримка у сім'ї, міцне особисте здоров'я, здатність працювати в нерегульованих і невнормованих умовах, працелюбність та відданість своєї справи. Підприємець за духом є немовби запереченням менеджера, оскільки працює в невизначених умовах.

Рушійною силою підприємницької діяльності особи є мотивація. Мотивація до підприємництва має складний і комплексний характер. Основою мотиваційної поведінки найчастіше є гроші у вигляді прибутків. Однак природа мотивації є завжди набагато ширшою та багатоплановою.

Діловим людям, як початківцям, так і досвідченим, буде корисно ознайомитися з методами і особливостями планування, вибору кар'єри в галузі бізнесу США.

У США досить серйозно ставляться до питань підготовки кадрів для бізнесу. У компаніях розробляється довготермінові програми підготовки спеціалістів. У середніх і малих фірмах розробляються орієнтовні плани залучення на роботу різних категорій працівників.

Дуже змістовно молоді люди, або точніше підлітки, вивчають власні особисті якості й здібності, щоб визначити свою придатність до кар'єри менеджерів або інших фахівців малого бізнесу. Визначення цих якостей важливе не лише для того, щоб знати, чи стане молода людина, припустимо, менеджером великої компанії чи ні. Такі характеристики потрібні й для тих, хто збирається займатися бізнесом або працювати за наймом у середніх і малих фірмах. [1, с 102].

У практиці господарської діяльності майже щодня доводиться приймати різного роду рішення. Важливою умовою прийняття раціональних рішень є володіння якомога більш повною і точною інформацією про предмет рішення і його наслідки. Однак, як і всі інші ресурси, інформація зазвичай обмежена, тому більшість рішень приймають в умовах неповної проінформованості. Наслідками прийняття рішень за цих умов є невизначеність результатів, тобто ризик. [1, с 117].

Більшість господарських(підприємницьких) рішень, наслідки яких виявляються в майбутньому, мають невизначений результат. Особливий значний ризик притаманний інноваційній діяльності. Наприклад, новий товар (модернізований) товар може уже в процесі виробництва може виявитися непотрібним, тоді як на момент прийняття рішення про його розроблення і виробництво, що спиралося на результати аналізу кон'юнктури ринку, потреб і запитів споживачів, напрямів і темпів розвитку, передбачалося, що попит на нього буде. Ризик може виявлятися й у тім, що на певному ринку або його ділянці

новий товар може бути і не реалізований у тих обсягах, які були розраховані за результатами маркетингових досліджень.

Приймаючи рішення про проведення великомасштабної рекламної кампанії нової продукції зазвичай не можна бути цілком упевненим у її ефективності. Так само, як і вибираючи варіанти цінової стратегії для проникнення на нові ринки, не можна з повною впевненістю стверджувати, що підприємство очікує успіх, оскільки конкуренти можуть відповісти адекватними діями. [1, с 119].

Як наслідок цих ситуацій-можливість понесення збитків або недоотримання доходу.

Важливим напрямом інтенсифікації відтворювальних процесів в АПК є технічне переоснащення сільськогосподарських підприємств, забезпечення можливості придбання мінеральних добрив, пестицидів та інших засобів захисту рослин; розвиток індустрії зберігання та локальної переробки сільськогосподарської продукції, застосування високо інтенсивних сортів сільськогосподарської продукції, застосування високо інтенсивних культур вітчизняної та зарубіжної селекції, розведення тварин високої генетики. [1, с 168].

Оптимальним варіантом інвестування в агропромисловому комплексі буде такий проект, який є економічно ефективним та відповідатиме вимогам критерію соціальної еколого-економічної ефективності.

Враховуючи всі ці проблеми сучасності розвитку підприємницької діяльності, і здійснення аналізу сучасного стану економіки, дає можливість проаналізувати і забезпечити підвищення економічної діяльності на стратегічну перспективу. [1, с 66,67].

Список літератури:

1.Гордієнко О.В.,Кулініч О.І., Петренко Ю.В. / Підприємницька діяльність/, навчально- методичний посібник,2011 р. /с.170

2. Гончаренко О.Г. /Основи агробізнесу і підприємництва/ конспект лекцій 2000 р. / с.92

УДК 346.7

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ КООПЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ, ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Рослякова А.К., студентка, Кравченко Ю.М., к.е.н., ст.викл. ЗВО

(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)

Для досягнення ефективності кооперації потрібно усвідомити важливість основних кооперативних принципів. Якщо їх не дотримуватися, то кооперативи не мають актуальності для сільського господарства і виробників сільськогосподарської продукції і не виявляють підстав для переваг перед приватними фермерськими господарствами [1; 2, с.90].

Серед основних принципів кооперації виділимо наступні: 1. *Добровільне і відкрите членство*. Люди повинні мати право приймати в них участь на добровільній основі. Хоча в різних країнах існувала «політика» примусу вступу селян в кооперативи через податкові пільги або системи реєстрації. В сільському господарстві теж потрібні організаційні форми і структури. Громада – це не тільки люди, які живуть по-сусідству, але і спільно-відповідальні громадяни з правами і обов'язками. Чим більше пасивно населення сприймає самоорганізацію, тим більше цю роль бере на себе держава і політики відповідно до своїх інтересів (або під впливом свого політичного класу, або під тиском зовнішніх партнерів). Ринок не може довгий час бути «стихийним» навіть на рівні фермерів і селян. Крім того, кооперація дуже потрібна для тих держав, які потребують своєї концепції продовольчої безпеки і цивілізованого ринку землі [3, с.78]; 2. *Демократичний контроль і участь членів*. Це теж є викликом для організації кооперативів, тому що важко об'єднати фермера і селянина і направити їх до спільного прийняття рішень. Часто у них різний рівень освіти і напрямки інтересів. Кооператив – це об'єднання громадян, які знають не тільки свої права, а й обов'язки. Якщо при прийнятті рішень люди багато сперечаються, значить не розуміють основних технічних завдань і господарського менеджменту. Принцип демократії добре працює тільки тоді, коли люди мають відповідну підготовку і кваліфікацію і вміють вибрати професіоналів серед своїх же [4, с.160]. 3. *Участь членів в економічній діяльності*. Слід визнати, що є потреба відроджувати фінансову грамотність і розуміння, що наш добробут – це наша справа, а не грантів або державної допомоги, тому що так чи інакше – це податки інших громадян і нас самих. Фінансовий джерело – це наявні оборотні кошти, які правильно використовуються і реінвестуються. Основний найцінніший товар сьогодні – це об'єктивна інформація, а це – знання, інновації, ринки збуту і т.д. Часто проблема в тому, що фермери або селяни не хочуть платити професіоналам за актуальну інформацію, тому що недооцінюють їх значення. Це можна спостерігати навіть при формуванні дорадчих служб, які могли б дуже допомогти в розробці інструкцій для щоденної діяльності, усвідомленні потреби в організаціях і пошуку ринків збуту. Міцність кооперації – полягає не в кількості

грошей, а в формуванні соціального капіталу, силою якого є організованість і солідарність [5, с.30]. Поки селяни і фермери не будуть вміти складати спільні маленькі паї і їх цінувати, то не зможуть ефективно використовувати і державні дотації або гранти, великі інвестиції і брати активну участь у спеціалізованих внутрішніх та зовнішніх програмах.

4. Автономія і незалежність. Дуже важливо зберегти максимальну автономію кооперативів. Однак вони потребують співпраці з науковцями, владою, бізнесом та місцевими громадами. Є потреба вирішити стратегію інформування та комунікації від «низу до верху» і «зверху до низу». Особливо це стосується роботи з державними органами. Було б позитивним, якби авторами законопроектів були професійні кооператори або экс-практики, які займаються цим щодня, а не дипломовані юристи або фінансисти, які, можливо, мають хорошу освіту, але ніколи не займалися в цій сфері, самостійно не виростили врожай і не розуміють сільської ментальності. Крім того, слід усвідомити, що реалізація кооперації не може залежати від прийняття однорічних бюджетних програм або дотацій. Ефективна кооперація вимагає довгострокового планування, принаймні на 4-5 років. Проблема в тому, що в Україні змінюється політика при зміні уряду або парламенту. Щоб уникнути або мінімізувати політичні впливи, потрібно організувати кооперативну багаторічну програму, яку б контролювали кооператори, фермери, представники міністерств і об'єднаних територіальних громад. Крім того, слід ввести єдину фінансову службу або агентство, яке мало б функції «єдиного вікна» щодо інформації, дотацій, програм кооперації. Є потреба в уникненні різних «регіональних» інтерпретацій одного і того ж закону зі сторони державних контролюючих органів. Мають функціонувати різні форми співпраці державних органів влади з кооперативами. Все вирішується за круглим столом переговорів. Розвиток сільського господарства повинно мінімально залежати від мінливих політичних станів, мати свою природну еволюцію і логіку, поважати закони природи та екології, формувати активні громади і дбати про території та навколишнє середовище. Адже це основа здоров'я нації.

5. Освіта, професійна підготовка і інформація. Слід усвідомити, що кооперацією можуть займатися люди, які готові працювати над собою, вдосконалювати знання і професіоналізм. Знання допомагають виробити етику праці, продуктивність і якість. Сьогодні ринок вимагає інновацій, для того щоб виробляти дійсно продукти, які користуються попитом. Актуальна інформація – це найцінніший товар, бо дає змогу швидко приймати рішення, моделювати і застосовувати інновації та шукати потенційних покупців. Формування особистості, здатної до співпраці з іншими в одній команді, – це дуже важливий крок до реформ. Нажаль, не дотації, а розвиток кооперативного освіти, що відповідають умовам і ментальності в Україні, має бути в пріоритеті держави для відродження кооперативного руху [6, с.90; 7, с.200].

6. Співпраця між кооперативами. Є необхідність об'єднання і реєстру кооперативів. У сучасних умовах глобалізації світового ринку маленькі гравці є слабкими: виграють тільки великі корпорації (основних світових гравців в сільському господарстві близько 300), тому що вони вміють лобіювати свої інтереси. Кооперативи в Україні повинні об'єднуватися не тільки за напрямками, а й по послугах і фінансів. Сам по собі закон про сільськогосподарську

кооперацію буде малоефективним, якщо не буде реформовано закон про кредитні спілки та споживчої кооперації. Важливим було б підставу напівдержавного кооперативного банку, який згодом передати кооперативним об'єднанням різних напрямків. Кооперативи, які не будуть здатні до об'єднання, швидко вичерпають свою актуальність і прийдуть до занепаду, не витримуючи конкуренцію з великими приватними структурами. Питання співпраці між кооперативами – це не тільки задоволення фінансових потреб чи захист спільних інтересів, а й питання правової безпеки та стабільності. Особливо в перехідний період і час кризи демократичних інститутів. Крім того, необхідно зрозуміти, що кооперація є актуальною не тільки для селян, громади, а і для жителів міст. 7. *Турбота про громаду*. Кооперативи в центрі свого існування та розвитку ставлять людину, її фізіологічні потреби і інтереси. За допомогою ефективно функціонуючих кооперативів відновлюється інфраструктура, яка потрібна усім членам громади. Наприклад, екологія, допомога старшим, сталий розвиток, фінансування інших організацій або структур (наприклад шкіл, дитячих садків). Це більше об'єднує людей, ніж інтереси заради прибутку.

Верховною Радою України прийнято новий проект Закону України «Про сільськогосподарську кооперацію», яким врегульовані ключові питання створення і діяльності сільськогосподарського кооперативів в Україні в єдиному законодавчому акті. Законопроектом передбачено створення комплексної і зручної в користуванні законодавчої основи для сільськогосподарської кооперації, а також усунення існуючих на сьогодні колізій між різними законодавчими актами з цього питання. Передбачається відмовитися від жорсткого поділу сільськогосподарських кооперативів за типами на виробничі та обслуговуючі, надаючи членам (засновникам) сільськогосподарського кооперативу самостійно вибирати види діяльності: виробничий, обслуговуючий, переробний або багатофункціональний, а також форму діяльності – з метою або без мети отримання прибутку.

Організація ефективної і конкурентоспроможної інтегрованої структури можлива при науково-обґрунтованому підході до її формування. Тому на стадії формування важливим є встановлення раціонального кількісного співвідношення між такими структурними елементами, як земельні угіддя, поголів'я худоби, основні і оборотні кошти, трудові ресурси, виробничі потужності, які представляються можливими при ефективному становленні кооперативних процесів в аграрному секторі.

Список літератури:

1. International Cooperative Alliance URL: <https://monitor.coop/sites/default/files/publication-files/wcm2020web-final-1083463041.pdf>
2. Антощенкова В.В. Конкурентоспроможність, як основа ефективної національної економіки. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С. 84-95.
3. Батюк Л.А., Антощенкова В.В. Інноваційно-технологічні чинники глобального економічного розвитку. Науковий економічний журнал «Інтелект

XXI», №1, Національний університет харчових технологій, ГО «Інститут проблем конкуренції», Видавничий дім «Гельветика», Київ, 2019 С.76-80.

4. Онегіна В.М., Антощенко В.В. Спільна аграрна політика та конкурентоспроможність сільського господарства ЄС. «Європейські уроки аграрної політики для України»: кол.монографія. ЖНАУ, 2019. С.152-163.

5. Антощенко В.В. Формування ринку молока на основі коопераційно-інтеграційних відносин / Економічний дискурс: міжнародний збірник наукових праць. м. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2016. С. 29-35.

6. Кравченко Ю.М., Антощенко В.В.. Екологічна безпечність сільськогосподарської продукції та її конкурентоспроможність в умовах міжнародної інтеграції. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П.Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 202. С. 84-92.

7. Україна: ринок сільськогосподарської техніки. аналіз та перспективи / Антощенко Р.В., Антощенко В.М., Антощенко В.В. та ін. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Технічні науки. 2019. Вип. 198. С.194-201.

УДК 338.436:338.43.02

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА КООПЕРАЦІЯ В УКРАЇНІ ЗА СВІТОВОЮ МОДЕЛЛЮ

Фанаскова А.В., студентка, Кравченко Ю.М., к.е.н., ст.викл. ЗВО

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На сучасному етапі розвитку кооперації одним з основних аспектів ідеології кооперативного руху має стати створення економічних, правових та інших прогресивних умов для діяльності різного роду кооперативів. Для сталого розвитку кооперації повинні бути прийняті до реалізації з урахуванням наявного досвіду спеціальні програми розвитку кооперативів, спрямованих на підвищення зайнятості і доходів населення, особливо сільського, стимулювання розвитку несільськогосподарських ного бізнесу в сільській місцевості. Вирішення проблем сільської кооперації та забезпечення зростання рівня життя населення також потребують міжвідомчої ефективної координації та взаємодії органів виконавчої та законодавчої влади [1].

Однак потрібно врахувати особливості сільського життя і те, що сільське господарство не може розвиватися без державної підтримки; без цього не можливо здійснити розвиток сільської кооперації, забезпечити зростання рівня життя сільських жителів та сільськогосподарських виробників.

Ринкова економіка, яка ґрунтується на різних формах власності, вимагає обґрунтованого підходу до господарсько-економічних відносин між учасниками інтегрованих структур. Необхідно формування таких інтегрованих структур, які протистояли б руйнуванню господарсько-економічних зв'язків і дезінтеграційним процесам в АПК [2, с.30; 3, с.100]. Однак в нових соціально-економічних умовах, питання кооперації набувають нового змісту і мають особливого значення для подальшого розвитку агропромислового виробництва. Особливості кооперативно-інтеграційних відносин в ринкових умовах полягають в тому, що вони ґрунтуються на теорії прав власності та об'єднують власність на активи. Новий Закон України «Про сільськогосподарську кооперацію» (№0856) набув чинності 15 серпня 2020 року. Закон було введено в дію через три місяці, за цей час уряд мав затвердити статут сільськогосподарського кооперативу та забезпечити прийняття нормативно-правових актів, необхідних для реалізації цього Закону.

Документ надає право членам (засновникам) сільськогосподарського кооперативу самостійно обирати види діяльності: виробничий, обслуговуючий, переробний чи багатофункціональний, а також форму діяльності – з метою чи без мети одержання прибутку. Сільськогосподарський кооператив, що здійснює діяльність без мети одержання прибутку, є неприбутковою організацією у разі, якщо його діяльність відповідає сукупності таких ознак: 1) кооператив не здійснює виробництва сільськогосподарської продукції і надає послуги виключно своїм членам; 2) кооператив не набуває права власності на

сільськогосподарську продукцію, вироблену, вирощену, відгодовану, виловлену або зібрану (заготовлену) його членами – виробниками сільськогосподарської продукції. При цьому власниками сільськогосподарської продукції, що заготовлюється, переробляється, постачається, збувається (продається) таким кооперативом, є його члени; 3) кооператив відповідає вимогам, встановленим підпунктом 133.4.1 пункту 133.4 статті 133 Податкового кодексу України для неприбуткових організацій. Уберегти майно від рейдерів допоможуть сервіси SMS-маяк і SMS-маяк Земля, за допомогою яких можна оперативно дізнатися про зміни в реєстрі нерухомості.

Передбачається поступовий перехід існуючих сільськогосподарських кооперативів до нової єдиної форми, а саме передбачено, що сільськогосподарські виробничі кооперативи, сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи та кооперативні об'єднання сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, утворені до набрання чинності цим Законом, які зареєстровані на день набрання чинності цим Законом, зберігають всі права та обов'язки, які вони мали на момент набрання чинності цим Законом, до моменту їхньої перереєстрації, але не більш як три роки. Протягом цих трьох років ці сільськогосподарські кооперативи мають бути перереєстровані. Сільськогосподарський кооператив утворюється за рішенням установчих зборів його засновників та може бути утворений шляхом реорганізації (злиття, поділу, виділу) іншого сільськогосподарського кооперативу. Засновниками сільськогосподарського кооперативу можуть бути юридичні та/або фізичні особи. Сільськогосподарський кооператив утворюється не менш як трьома засновниками [4, с.204].

Загальна концепція кооперації, на якій побудовано закон України «Про сільськогосподарську кооперацію», запозичена з досвіду роботи кооперативів у розвинених державах. У розробці українського законопроекту взяли участь юристи кооперативних об'єднань Канади, європейські експерти з питань діяльності кооперативів, фахівці міжнародних кооперативних банків тощо. Під час підготовки законопроекту група розробників, зокрема, базувалася на звітах, підготованих на замовлення Єврокомісії, про розвиток кооперації в Європі. Варто зауважити, що в багатьох країнах кооператив (прибутковий) сплачує своїм членам два види виплат: звичайні дивіденди пропорційно майновому внеску кожного члена в кооператив, які оподатковуються податком на прибуток, і так звані «патронажні» дивіденди. В Україні такого поняття взагалі не було, лише цим законом воно запроваджується. Такі дивіденди сплачують пропорційно обігу члена з кооперативом – тобто, вартості проданої кооперативу (чи купленої у нього) продукції. Це можна пояснити на прикладі молочного кооперативу – його члени виробляють молоко, здають його в кооператив за фіксованою ціною, яку самі встановили [5, с.100; 6]. Кооператив виробляє з нього різні види молочної продукції під власним брендом, продає її і так отримує прибуток, який розподіляє пропорційно обсягам молока, купленим у його членів. Фактично це доплата до ціни: адже коливання ціни на ринку і, відповідно, майбутній дохід та прибуток передбачити важко, тому спочатку продамо, отримаємо гроші, які мають бути сплачені за молоко у будь-якому разі, а потім віддамо решту на

додачу до раніше сплаченої ціни. Так само це трактується і в законодавстві – як доплата до ціни. Тому в США й деяких країнах ЄС такий вид виплат не оподатковується як прибуток кооперативу – уже член кооперативу сплачує з нього податок відповідно до свого особистого доходу чи прибутку та обраної системи оподаткування. Чому це важливо? Ймовірна ситуація, коли член кооперативу продав йому молоко, але отримав збиток. Якби кооператив сплачував лише дивіденди у звичайній формі, то мав би обкласти цю виплату податком і потім виплатити члену. Виходить, що член отримав збиток, з його доходу сплачено податок з прибутку, хоча прибутку в нього нема. Натомість патронажний дивіденд у кооперативі не оподатковується, надходить до члена, перекриває його збиток, а податок беруть лише з прибутку, тобто з перевищення патронажного дивіденду над збитком члена кооперативу. Вочевидь, з боку держави це справедливіше й чесніше. Зауважу, що така модель дієва саме для сільськогосподарської кооперації. Тому ухвалений закон регулює діяльність саме сільськогосподарських кооперативів і ніяких інших. Також, слід ввести у податкове законодавство ще одну умову, яка існує в багатьох країнах Європи – там система оподаткування патронажних дивідендів діє в тому разі, якщо членами кооперативу є не менш як десять осіб, що не пов'язані між собою і займаються саме виробництвом сільськогосподарської продукції, а не чимось іншим (наприклад, торгівлею бензином). Інакше замість ефективно працюючих кооперативів отримаємо фіктивних спекулянтів.

Список літератури:

1. Урядовий Кур'єр. Газета Кабінету Міністрів України. <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/kooperativi-v-ukrayini-rozvivatimutsya-za-svitovoy/>
2. Антощенко В.В. Формування ринку молока на основі коопераційно-інтеграційних відносин / Економічний дискурс: міжнародний збірник наукових праць. м. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2016. С. 29-36.
3. Антощенко В.В. Молокопереробна промисловість України як системоформуюча складова національної економіки. Економіка та суспільство Мукачівський державний університет. 2018. Вип. 16. С.98-104.
4. Антощенко В.В., Копитко О.В. Державне регулювання і підтримка молочної галузі в умовах євроінтеграції Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, Сер. Економічні науки. 2018. Вип. 4. С.201-210.
5. Антощенко В. В. Світовий досвід організації економічних відносин виробничих та молокопереробних підприємств / Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Економічні науки. – Х.: ХНАУ, 2014. № 6. С. 97 – 102.
6. Антощенко В.В. Конкурентоспроможність, як основа ефективної національної економіки Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С. 84-95.

УДК 349.4

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Шигимага С.Д., студентка, Кравченко Ю.М., к.е.н., ст.викл.ЗВО

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Земля беззаперечно виступає найважливішим і незамінним джерелом національного багатства України, засобом задоволення суспільно-економічних потреб людства та є основним засобом виробництва в сільському господарстві. Україна володіє значним земельно-ресурсним якісним та кількісним потенціалом. Ефективність використання земельних ресурсів в Україні лежить в площині вирішення багатьох неврегульованих та застарілих питань.

Ефективне використання земельних ресурсів має винятково важливе значення для сталого розвитку аграрного сектора України. Цьому має бути підпорядковане реформування земельних відносин, на основі якого здійснено перехід до різних форм власності на землю, запроваджено платне землекористування тощо. Проте в державі поки що не вирішено проблему забезпечення ефективного та раціонального використання земельних ресурсів. Протягом останніх років значно зменшилась кількість внесення мінеральних та органічних добрив, що негативно впливає на якість ґрунтів, обсяги виробництва продукції, а зрештою, на ефективність господарювання сільськогосподарських підприємств.

Станом на 1 січня 2020 р. [1] земельний фонд України становив 60,3 млн. гектарів, або близько 6 % території Європи. Сільськогосподарські угіддя становили близько 19 % території сільськогосподарських угідь Європи, у тому числі рілля – близько 27 % загальної площі ріллі Європи. Площа сільськогосподарських угідь у розрахунку на одну особу в Україні наразі є одним з найвищих серед країн світу і становить більш ніж 0,9 гектара, у тому числі 0,77 гектара ріллі (середній показник по світу 0,63 та 0,18 га на одну особу відповідно). У цілому площа сільськогосподарських земель України становить 41,4 млн. гектарів, або 70 відсотків площі усієї території країни, а площа ріллі – 32,7 млн. гектарів, або 78,9 % усіх сільськогосподарських угідь України. В структурі сільськогосподарських угідь, 5,3 млн га займають пасовища, сіножаті – 2,3 млн га, багаторічні насадження – 0,9 млн.га, перелоги – 0,2 млн.га. Площа чорноземів в Україні становить 27,8 млн. гектарів, або близько 9 % світових запасів (314,3 млн га). Рівень розораності земель в Україні становить 54%, тоді як в Європі середній показник розораності складає 35%.

Враховуючи, що у більшості країн ЄС відкриті ринки землі, в країнах існують різні підходи до обігу земель. У країнах Західної Європи (Австрія, Бельгія, Нідерланди, Німеччина, Франція, Швейцарія) ринок землі є лібералізованим та відкритим, відсутні повні абсолютні обмеження щодо іноземного капіталу. Проте у Франції, Бельгії та Австрії переважна більшість

угод купівлі-продажу розглядаються та стверджуються локальними державними органами (наприклад SAFER у Франції). Це значно ускладнює та затягує процес купівлі та продажу, що негативно позначається на привабливості та динаміці ринку (наприклад, ціна с/г землі у Франції складає всього \$7,450). Для країн Скандинавії (Данія, Фінляндія, Швеція) характерними є значні екологічні податки та масштабна державна підтримка сільськогосподарських виробників. У структурі власності угідь основна кількість земель перебуває у приватній власності, це близько 31 млн га, у державній та комунальній власності перебувають 10,4 млн га. Слід зазначити, що за час дії мораторію на продаж землі, більш ніж 3 млн га були виведені з державної власності. Найбільше сільськогосподарських угідь обробляється у Одеській, Запорізькій та Харківській областях по більше як 2200 тис га. Найменше земель у розпорядженні жителів Закарпатської та Чернівецької областей, менше за 500 тис га. Варто зазначити, що за результатами досліджень науковців Інституту аграрної економіки, найвища вартість оренди одного гектара сільськогосподарських угідь державної власності зафіксована на Кіровоградщині – 8,4 тис. грн, а найнижча – 0,9 тис. грн – на Закарпатті. Станом на початок 2020 року, за даними Держгеокадастру у структурі держвласності перебувають 10,4 млн га земель. З них на окупованих територіях перебувають 0,7 млн га земель, це 7%. На всій території України 1,7 млн га або 16% передано до ОТГ. За планами уряду за два роки буде продано понад 100 аграрних підприємств. Загалом у країні понад 3700 державних підприємств, з яких тисячу визначено на приватизацію, 530 – передано торік у Фонд держмайна. Поняття соціально-економічної ефективності землекористання більш широке в порівнянні з економічною (господарською) ефективністю, тому що в нього входять ще й соціальні результати, які досягаються за допомогою раціональнішого землекористування [2, с.95; 3, с.280]. Соціально-економічний ефект вимірюється показниками задоволення потреб, зростанням життєвого рівня й заробітної плати, фонду споживання. Оцінку ефективності проводять після складання плану й проекту заходів раціонального використання земельних угідь. В ході розробки проектів виникають різні варіанти вирішення завдань, що вимагають знаходження серед них оптимального. Позитивний ефект екологічних проектів раціонального використання землі відображає прирост показника економічної оцінки землі і вимірюється в грошовому виразі. Вчені і практики часто не проводять чітких меж між різними сторонами ефективності і розкривають її сутність як «співвідношення ефектів» від економічної діяльності, з однієї сторони, і різноманітних ресурсів і витрат – з іншої. Поняття ефективного землекористування відрізняється великою складністю і багатогранністю і не піддається однозначному визначенню. Виділене в одному зі своїх аспектів, воно може формулюватися невірно в сенсі комплексного змісту самого поняття [4, с.155]. Вважаємо, що сутність ефективного землекористування в сільськогосподарському виробництві становлять три основних аспекти: економічний, екологічний, соціальний. Економічна ефективність землекористування характеризується рівнем виробництва сільськогосподарської продукції – чим більший обсяг виробленої продукції при одночасному зниженні

витрат праці і коштів, тим вища економічна ефективність землекористування. Екологічна ефективність землекористування характеризується рівнем витрат енергії, а також рівнем стабільності і продуктивності агроєкосистеми і її основного компонента – земельних ресурсів. Екологічна ефективність землекористування тим вище, чим нижчим є рівень витрат енергії, стабільніша і продуктивніша агроєкосистема. Соціальна ефективність землекористування характеризується підходом до розподілу суспільством і державою земельної ренти, а також тим, як впливають на соціальну стабільність суспільства проблеми земельних відносин. Соціальна стабільність землекористування тим вище, чим справедливіше вирішуються земельні проблеми в інтересах більшої частини суспільства [6, с.244]. Критерій, як мірило ефективності конкретизується через показники, які є тільки кількісним виразом цього вимірника. Вони повинні якомога точніше відображати рівень і динаміку ефективності. Будь-який виробничий ресурс має кількісну і якісну характеристики. Земельна ділянка – не виключення. Розміри земельної ділянки вимірюються певними показниками, наприклад, в гектарах, акрах. Якість, як відомо, взагалі багатогранне поняття. Її характеризують такі параметри як: надійність, економічність, потужність, естетичність, зручність у користуванні. На перше місце варто поставити економічність виробу, потужність тощо. У цілому щодо уречевлених засобів виробництва питання визначення їхньої якості більш-менш вирішене. Особливості землі, як засобу виробництва представлено в табл. 1.

Таблиця 1 - Особливості землі, як засобу виробництва

Особливості	
1	Земля не є продуктом людської праці, а створена самою природою і виникла багато тисяч років тому. За дослідженнями вчених, на створення 1 см шару ґрунту необхідно близько 50-100 років
2	Земельні ресурси територіально обмежені і характеризуються постійністю свого розташування. Їх не можна перемістити в просторі як інші засоби виробництва
3	Земельні ресурси при раціональному використанні не погіршують своїх властивостей, а, навпаки, покращують. Тобто вони не зношуються і амортизувати їх не можна
4	Земля нічим не замінна. В результаті НТП інші засоби виробництва удосконалюються, замінюються більш вдосконаленими, а без землі будь-який процес виробництва в сільському господарстві стає неможливим
5	Особливістю землі ще є її родючість. Наприклад, декілька ділянок землі, однакових за розміром, але неоднакових за складом ґрунту, можуть дати неоднаковий обсяг зібраної сільськогосподарської продукції.
6	Ще однією особливістю землі є факт, що дохід сільгоспвиробника неможливо вирахувати, тому що він залежить не тільки від якості ґрунту, а, передусім, від сприятливих кліматичних умов.

Якість земельної ділянки як виробничого ресурсу характеризується передусім її виробничим потенціалом. На практиці йдеться про «родючість ґрунтів» як ресурсний фактор. Тут лише зазначимо, що єдності визначення змісту та економічної інтерпретації категорії «виробничий потенціал» серед науковців не існує. На наш погляд виробничий потенціал аграрного підприємства – це сукупність усіх його виробничих ресурсів, кількісна і якісна

їх відповідність, що може бути використаною для певної господарської діяльності. Одна із його головних складових в рослинництві – земельний ресурс і його спроможність дати певний урожай. Зрозуміло, що останній буде визначатися низкою інших виробничих ресурсів (їхньою кількістю та якістю), необхідних для приведення у дію і використання в господарській діяльності земельного ресурсу [7, с.185]. Ефективне використання земельних ресурсів є специфічним процесом розширеного відтворення у сільському господарстві, що здійснюється з метою збільшення високоякісної продукції на одиницю земельної площі або голову худоби та підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Воно є цілеспрямованим процесом розвитку виробництва, а економічна ефективність – співвідношенням між отриманими результатами і витратами праці та засобів виробництва. Інтенсифікація має включати ключову роль екологічно безпечного землекористування, коли зростання продуктивності земельних угідь, як наслідок інтенсифікації землекористування, передбачає заходи зменшення негативного впливу на земельні ресурси через дотримання умов екологічної безпеки та існуючих обмежень техногенезу.

Список літератури:

1. Офіційний веб-портал Верховна Рада України. Законопроект № 2178-10 «Про внесення змін у деякі законодавчі акти України про обіг земель сільськогосподарського призначення». [Cited 23.04.21]. Available online: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=67059
2. Антощенко В.В. Кравченко Ю.М. Земельна реформа, досвід, тенденції та перспективи / Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2018. Вип. 193. С. 94-102
3. Glyan Tatyana, Antoshchenkova Vitalina. Land Market the Ukrainian Realities / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПК». Інноваційні розробки в аграрній сфері. Том 2. – Харків: ХНТУСГ. 2020. С. 278-279.
4. Онегіна В.М., Антощенко В.В. Спільна аграрна політика та конкурентоспроможність сільського господарства ЄС. «Європейські уроки аграрної політики для України»: кол.монографія. ЖНАУ, 2019. С.152-163.
5. Олійник А.П. Антощенко В.В. Правова основа запровадження ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» Інноваційні розробки в аграрній сфері. Том 2. Харків: ХНТУСГ, 2020. С.280.
6. Мальнева В.Л., Антощенко В.В. «Зелена революція» – економічні наслідки. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» Інноваційні розробки в аграрній сфері. Том 2. Харків: ХНТУСГ, 2020. С.244.
7. Антощенко В. В., Бабан Т. О. Бігова технологічна доріжка Кокрейна – погляд в майбутнє економіки. Перспективи розвитку обліку, контролю та фінансів в умовах інтеграційних і глобалізаційних процесів: Матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Харків: ХНТУСГ. Стильна типографія, 2020. С.184-187.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ АПВ

Лозенко Н.А., спеціаліст вищої категорії, викладач

*(Відокремлений структурний підрозділ «Старобільський фаховий коледж
Луганського національного аграрного університету»)*

Спостерігаючи за розвитком підприємництва в Україні як за самостійною, ініціативною, систематичною, на власний ризик господарською діяльністю, що здійснюється підприємцями – суб'єктами господарювання з метою досягнення економічних і соціальних результатів виникає багато перешкод щодо одержання прибутку. Підприємництво виконує особливу функцію в економіці і народному господарстві, сутність якої зводиться до оновлення економічної системи, створення інноваційного середовища, що відкриває шлях до перетворень.

Інновація — це складова підприємництва, що завжди існує у ринковій економіці. Вона поєднує раціональне й ірраціональне, тому що, з одного боку, зміни повинні забезпечувати матеріальний або соціальний ефект, а з іншого — рушієм інновації є талант і неординарність мислення. Інноваційна діяльність має творчий характер, тому вона погано поєднується з жорсткою регламентацією робіт і централізацією ухвалення рішень, важко узгоджується з формалізованою організаційною структурою управління. З практичного погляду, інновація є зміною технології виробництва, безпосередньо впливає на ефективність чинників виробництва та спосіб їхнього поєднання.

Широкому розвитку підприємництва в аграрній сфері України заважають певні проблеми в сфері інвестиційно-інноваційної діяльності: зниженням активності, дефіцитом фінансових ресурсів, падінням платоспроможного попиту на науково-технічну продукцію, що спричинено значними недоліками під час розроблення та виконання державних цільових програм.

В Україні основним проблемним питанням при здійсненні інноваційної діяльності й надалі залишається низький рівень інвестування в інноваційні проекти агропромислового виробництва. Цільове бюджетне фінансування інноваційних проектів державних програм залишається досить низьким і характеризується відсутністю єдиного механізму координації та контролю за цим процесом.

Використовувати кошти одночасно на створення нових наукоємних виробництв і на технічне переозброєння традиційних секторів економіки всередині України й надалі дуже проблематично. Фактична відсутність внутрішніх ресурсів капіталу, що направляється на створення і модернізацію виробництв, є стримуючим фактором інноваційного розвитку. Склад заходів державних та інших програм і терміни завершення їх виконання в цілому визначаються виділеним об'ємом фінансування.

Серед основних проблем, що стримують інноваційно-технологічну модернізацію в економіці України можна виділити ряд системних проблем:

- аналіз виконання державних програм інноваційного розвитку показує, що для фінансування реалізації інноваційних проектів в недостатній мірі

використовуються прямі іноземні інвестиції, кредити банків, а також власні кошти юридичних осіб.

- серед організацій реального сектора економіки країни мають місце низький попит на інноваційну продукцію, слабка сприйнятливність до нововведень, недостатня кооперація з розробниками інновацій. Низька інноваційна активність вітчизняних підприємств в значній мірі визначається сформованими системою управління бізнес-процесами та умовами фінансування впровадження інновацій.

- низька ефективність суб'єктів інноваційної інфраструктури в сфері комерціалізації результатів наукової та науково-технічної діяльності і, відповідно, відсутність сучасного ринку науково-технічної продукції. Діючі технопарки і центри трансферу технологій не забезпечують ефективної взаємодії науки з виробничим сектором.

Складність агропромислового виробництва і його специфіка визначають своєрідність підходів і методів управління інноваційною діяльністю, сполучення різних типів інновацій, посилення ролі держави в стимулюванні інновацій. Особливості сільськогосподарського виробництва характеризуються високим рівнем ризиків інноваційних процесів. Ризик фінансування науково-виробничих результатів, ризик часового розриву між витратами і результатами, невизначеність попиту на інноваційну продукцію не зацікавляють приватних інвесторів вкладати капітал у розвиток сільського господарства.

Розвиток аграрного виробництва може бути забезпечено за рахунок освоєння нових інноваційних технологій, технологічної модернізації та автоматизації аграрного виробництва, вдосконалення системи контролю безпеки сільськогосподарської продукції.

Інвестиційно-інноваційна політика повинна бути збалансованою та спрямованою на гармонійне доповнення внутрішніх інвестицій зовнішніми, де визначальним фактором будуть національні інтереси держави, її інноваційний розвиток. Додатковими заходами щодо залучення зовнішніх інвестицій, які будуть спрямовуватися в пріоритетні інноваційні проекти є :

- доповнення існуючої законодавчої бази і розроблення нової, що передбачатиме пільги для іноземних інвесторів, які мають намір вкладати кошти саме в розвиток наукомістких галузей;

- забезпечення високого рівня підготовки інвестиційних проектів інноваційного характеру відповідно до міжнародних стандартів;

- активне співробітництво з міжнародними інвестиційними та фінансовими структурами;

- ефективне інформаційне забезпечення потенційних іноземних інвесторів щодо можливостей реалізації інноваційних проектів в Україні.

В умовах інноваційного та економічного занепаду, в умовах провальної зовнішньоекономічної політики та повного зубожіння населення, економіка України відрізана від зовнішніх та внутрішніх фінансових ресурсів. За такої ситуації країні необхідні інституційні передумови, які законодавчо забезпечать найбільш сприятливі умови інноваційно-технологічної модернізації аграрного сектору України.

Основними складовими модернізації національного виробництва виступають сприятливий діловий клімат для підприємницької діяльності, висока продуктивність праці, активні інвестиції у розробку і впровадження техніко-технологічних новацій. Актуальною проблемою для України залишається техніко-технологічна модернізація її виробництва, оскільки переважна більшість галузей вітчизняної економіки має високий рівень зношеності основних виробничих фондів, випускає та експортує, в основному, сировинну продукцію третього і четвертого технологічних укладів. Ступінь зношеності основних фондів в країні, за офіційною статистикою, в середньому складає в сільському господарстві, мисливстві та лісовому господарстві 36,7 %, в промисловості – 69,4 %, а у транспортній сфері і зв'язку доходить до 50,6 %. Велика енергоємність виробництва, моральне і фізичне старіння виробничого потенціалу призвели до низької конкурентоздатності національної продукції та звуження ринків збуту.

В Україні діють лише окремі елементи інноваційної інфраструктури, що перешкоджає створенню національної інноваційної системи України, яка б відповідала сучасним ринковим вимогам.

Не сприяє модернізації української економіки в інноваційному напрямку і інвестиційна політика держави. Так сталося, що на сьогоднішній день через затяжну економічну і політичну кризу, через тривале падіння національного виробництва, недостатню капіталізацію української банківської системи, різке зниження рівня доходів більшої частини населення обсягу внутрішніх фінансових ресурсів для ефективного розвитку України недостатньо і тому більш привабливими стають кошти іноземних інвесторів. Але, приток прямих іноземних інвестицій через несприятливий інвестиційний клімат (політичну нестабільність, військові дії на Сході України, бюрократизацію державного апарату, постійну і несистемну зміну законодавства, корупцію, високу інфляцію, великий податковий тиск на бізнес) за останні роки значно зменшився.

Перешкодою до формування моделі інноваційного розвитку є зниження обсягів держзамовлення і руйнування існуючих вертикально інтегрованих структур «ВНЗ, конструкторське бюро, виробництво, сервісне обслуговування, модернізація», які могли б сприяти створенню високотехнологічної унікальної продукції. Наслідком цього є зупинення виробничого процесу, що призводить до банкрутства підприємств, втрати кваліфікованих наукових та інженерних кадрів, рейдерського захоплення землі та нерухомості.

Головним завданням для України в цих умовах має стати програма глибокої модернізації вітчизняної економіки на інноваційній основі. До основних напрямків інноваційної політики належать: забезпечення правового регулювання інноваційного розвитку і захисту інтересів його учасників; здійснення прямої і непрямої підтримки створення і освоєння інновацій; визначення і реалізація пріоритетного розвитку; розвиток ефективних форм партнерства й кооперації, формування організаційно-економічних структур; підготовка кадрів у сфері інноваційної діяльності для АПК; пріоритетний розвиток матеріально-технічної бази АПК; розвиток міжнародного співробітництва в галузі інновацій в сфері агропромислового виробництва.

Список літератури:

1. Державна служба статистики України // офіційний сайт: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Єрмейчук Р. А. Проблеми та пріоритети інноваційного розвитку у стратегії модернізації економіки України / Р. А. Єрмейчук // Інноваційна економіка. Науково-виробничий журнал. – № 4 (53). – 2014. – С. 50–57.
3. Інформаційно-аналітичні матеріали Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.dkni.gov.ua/2015-09-09-12-22-00/2015-09-09-12-25-43/235-2015-12-07-11-34-29> 5.
4. Кулініч О.І. Рудько О.І. Підприємництво/ Навчальний посібник, НМЦ – «Інтас», 2005. – С.3 – 15
5. Міністерство економічного розвитку та торгівлі України // офіційний сайт: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://me.gov.ua/>
6. Продіус О. І. Сучасний стан іноземного інвестування в Україні: проблеми та напрями їх вирішення / О. І. Продіус, Т. З. Бостанжі, Д. А. Горбатова // Економічний простір. – № 86 – 2014. – С. 15–24.
7. Промислова політика як чинник післякризового відновлення економіки України: аналітична доповідь / Національний інститут стратегічних досліджень; за ред. к. е. н., с. н. с., засл. економіста України Я. А. Жаліла. – К. : НІДС, 2012. – 41 с.
8. Череп О. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку підприємництва в Україні / О. Г. Череп, А. Полякова // Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики: зб. наук. пр. – Харків, 2014. – Вип.№ 1 (14). – С. 84–89
9. Яковенко Р. В. Інноваційна діяльність в Україні: проблеми та перспективи [Електронний ресурс] / Р. В. Яковенко, А. М. Чернега. – Режим доступу: [http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_22\(2\)_ekon/stat_20_1/72.pdf](http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_22(2)_ekon/stat_20_1/72.pdf).

УДК 332.72

ЛАТИФУНДИЗМ В УКРАЇНІ – МАЙБУТНЄ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Антощенко Р.В., д.т.н., проф., Антощенко В.В., к.е.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В Україні більше тринадцяти агрохолдингів має у власності сотні тисяч гектарів, охоплюючи цілі групи районів. Укрупнення земельних ділянок в країні триває, а поняття «латифундизм» набуває все більшої актуальності. Латифундія – це влада окремих осіб, окремих сімей над великими земельними ділянками, а на думку численних експертів це є і влада над людьми, їхніми долями і робочими місцями [1, с.98]. В умовах недосконалого земельного законодавства, лобювання інтересів крупних землевласників та їх колосальних фінансових ресурсів, державна політика в сфері АПК стає все більш латифундистсько-спрямованою. Рейтинг латифундистів України (табл.1) змінюється щорічно. Так, за останні 5 років земельний банк першої п'ятірки рейтингу знизився на 2% – з 2,08 млн га до 2,05 млн га. Склад учасників при цьому не змінився – «Кернел», Ukrlandfarming, «Агропросперіс», МХП, «Астарта-Київ». Ukrlandfarming і «Агропросперіс» продовжують зменшувати (оптимізувати) свій земельний банк, в той час як інші компанії інвестують у розширення свого земельного фонду: HarvEast (+ 25%), «Континентал Фармерз Груп» (+ 18%), «Агрохолдинг 2012» (+ 9%) [2].

1. Рейтинг (Топ-5) аграрних холдингів України з найбільшим земельним банком станом на 1 січня 2021 року

№	Назва /власник	Земельний банк, тис.га	Виробничі потужності, тис.тон	Кількість працівників, чол	Дохід, млн.дол.	Чистий прибуток, млн.дол.	Основні напрямки діяльності
1	«Кернел» (Андрій Верецький)	510	2500	12807	3992,1 (2019р.)	178,5 (2019р.)	Соняшникова олія, зерно, кукурудза
2	UkrLand-Farming (Олег Бахматюк)	457	2700	20000	658 (2017 р.)	-158,6 (2017 р.)	Ячна продукція та яйця, зернові культури, скотарство
3	Миронівський хлібопродукт (МХП) (Юрій Косюк)	370	1100	28500	2055,9 (2019р.)	215,3 (2019р.)	Переробка м'яса, рослинництво, птахівництво
4	Agroprosperis (Джордж Рор та Моріс Табасинік)	300	520	3328	322 (2016 р.)	відсутня інформація	Пшениця, кукурудза, соняшник
5	Астарта (Віктор Іванчук, Валерій Коротков)	243	550	10000	499,7 (2019р.)	1,9	Виробництво цукру, молока, переробка сої, біоенергетика

Наразі, за статистичною інформацією компаній, найбільшою кількістю землі володіє агрохолдинг KERNEL (524 тис. га землі). Однак при цьому, виробничі потужності та штат персоналу в Kernel не найбільші серед конкурентів. Агрохолдинг Kernel є найбільшим в Україні виробником та експортером соняшникової олії, ключовим постачальником сільськогосподарської продукції з регіону Чорноморського басейну на світові

ринки. Свою продукцію Кернел (KERNEL) експортує більш ніж у 80 країн світу. Компанія Кернел (KERNEL) має найвищі доходи в порівнянні з іншими агрохолдингами України. Компанія є найбільшим виробником олії в Україні – сім її заводів за рік переробляють 3 млн тон насіння соняшнику. У другому кварталі 2019 року холдинг Кернел збільшив свій прибуток. Компанія активно шукає нові ринки збуту та шляхи розвитку. Так, був отриманий дозвіл на експорт кукурудзи до Китаю, у 2016 році почалося виробництво рапсового масла. Інвестує компанія і в нові технології, модернізує виробництво. Одночасно компанія нарощує потужності в Україні – у лютому 2016 року було придбано завод в Кіровоградській області. Активи Кернел (KERNEL) станом на 2020 рік: 12 офісів в Україні, агробізнес в 11 областях України, 7 олійноекстракційних заводів, більше 35 елеваторів та сучасний термінал в Одеській області.

Друге місце за обсягами земельних угідь у володінні має агрохолдинг UkrLandFarming (457 тис.га). Хоча за останні роки компанія має найнижчий чистий прибуток. Так за офіційною статистичною інформацією компанії, у 2017 році (останньому, коли компанія відкрито публікувала фінансові результати) – при доході в 658 млн дол. збитки компанії становили 158,6 млн.дол. Власником компанії є Олег Бахматюк, спеціалізація – яєчна продукція та яйця, зернові культури. Хоча на 2020 рік по земельному банку UkrLandFarming майже наздогнала Kernel, за потужностями навіть перегнала, а за кількістю співробітників залишила його далеко позаду. В 2015 році холдинг домовився про реструктуризацію боргу компанії Авангард. Виплата по єврооблігаціям була продовжена до 2018 року. Власник холдингу вклав кошти у будівництво елеваторів, побудову терміналу для перевалки зерна. Вартість останнього проекту оцінюється приблизно у 1 млрд доларів. За даними прес-центру компанії від лютого 2020 року, сума податків і зборів, отриманих бюджетом України від Групи компаній UkrLandFarming та «Авангард» за три роки, складає 7,722 млрд грн. Компанія забезпечує достойною роботою близько 20 тисяч українців та генерує близько 1% ВВП України [1; 3, с.180].

Найбільший чистий прибуток у 2019 році отримав агрохолдинг Миронівський хлібопродукт (МХП). Володіє компанією Юрій Косюк. За 2019 рік компанія заробила 215,3 млн дол. Земельний банк у МХП менше на 140 тис. га, порівняно з KERNEL проте співробітників у холдингу в 2,2 рази більше, ніж у найбільшого землевласника. Агрохолдинг МХП спеціалізується на курятині, м'ясопереробці та зернових культурах. Холдинг активно розвивається, плануючи нові проекти, які дозволяють збільшити експорт та оптимізувати витрати. Завдяки інвестиціям у розширення Миронівської птахофабрики та птахофабрики «Орел Лідер» значно збільшилося виробництво курячого м'яса. Експортні відносини компанія має у країнах СНД, Євросоюзу, Близького Сходу. Також є домовленість щодо поставок до Саудівської Аравії. У 2018 році було завершено будівництво другої черги Вінницької птахофабрики, що дало змогу у 2018 році збільшити обсяги виробництва курятини до 617 943 тон.

Четверте місце з Топ-5 аграрних холдингів України з найбільшим земельним банком станом на 1 січня 2021 року, займає група компаній «Агропросперіс», яка пропонує повний комплекс товарів та послуг для

виробництва зернових та масляних культур, фінансування їх виробництва, а потім зберігання та продаж урожаїв на світових ринках. Регіони діяльності: Сумська, Чернігівська, Харківська, Полтавська, Вінницька, Житомирська, Хмельницька, Тернопільська, Ровенська, Волинська та Львівська області. Основним інвестором групи є американська транснаціональна інвестиційна група NCH Capital (Нью-Йорк, США). NCH Capital (США) – компанія, яка здійснює управління активами загальної вартості \$ 3,5 млрд через різні інвестиційні фонди. Основні бенефіціари – Джордж Рор та Моріс Табасинік [4].

Земельний банк агрохолдингу Астарта-Київ станом на початок 2020 року – 243 тис.га. Власниками компанії є Віктор Іванчук та Валерій Коротков, дохід компанії склав у 2019 році 499,7 млн доларів. (чистий прибуток 1,9 млн.доларів), потужності 550 тис.тон. Серед основних напрямків діяльності: виробництво цукру, тваринництво, переробка сої, біоенергетика. Холдинг експортує більшу частину власної продукції. За квотою на безмитний ввіз цукру до ЄС компанія подала 10 тисяч тонн продукції. Також було розпочато експорт кукурудзи та соєвого масла до Китаю. Компанія має у земельному банку 245 тисяч гектарів, що дозволяє вирощувати зернові культури.

Тільки 2 з 10 компаній мають земельний банк 500 тис. га – Kernel та UkrLandFarming. Ще три агрохолдинги володіють понад 200 тис. га землі, решта 5 знаходяться в межах 120–195 тис. га. Це досить маленькі земельні банки, якщо порівнювати їх з банками зарубіжних компаній, деякі з яких керують мільйонами гектарів [5, с.90]. Можливо, холдинги почнуть нарощувати земельний банк після того, як з 2024 року набере чинності другий етап закону про ринок землі, який відкриє до нього доступ юридичним особам, і компанії зможуть придбати ділянки у власність, замість того, щоб їх орендувати. Однак обмеження, прописані в законі, можуть навпаки ускладнити ситуацію.

Список літератури:

1. Антощенкова В.В., Кравченко Ю.М. Земельна реформа, досвід, тенденції та перспективи / Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2018. Вип. 193. С. 94-102.

2. «LATIFUNDIST.COM» Главный сайт об агробизнесе URL: <https://latifundist.com/kompanii/230-new-century-holding>.

3. Кравченко Ю.М., Антощенкова В.В. Фактори сталого розвитку економіки аграрного сектору. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С.174-183.

4. Офіційний сайт групи компаній «Агропросперіс» URL: <https://www.agroprosperis.com/reporting.html>

5. Антощенкова В.В. Конкурентоспроможність, як основа ефективної національної економіки Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Економічні науки. 2019. Вип. 200. С. 84-95.

Секція

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ,
АВТОМАТИЗАЦІЯ,
VR-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ШТУЧНИЙ
ІНТЕЛЕКТ В
АГРОВИРОБНИЦТВІ

УДК 631.365.3

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ ВЕНТИЛЯТОРІВ

Хандола Ю.М., к.т.н., доц., Бредихін Д.С., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Швидкий ріст ринку перетворювачів частоти для асинхронних двигунів не в останню чергу став можливий в зв'язку з появленням нової елементної бази – силових модулів на базі IGBT (біполярний транзистор з ізольованим затвором), розрахованих на струми до декількох кілоампер, напругу до декількох кіловольт і частоту комутації 30 кГц і вище.

Існують два основних типи перетворювачів частоти:

- з безпосереднім зв'язком;
- з проміжним контуром постійного струму.

В першому випадку вихідна напруга синусоїдальної форми формується з ділянок синусоїд перетворюючої вхідної напруги. При цьому максимальне значення вихідної частоти принципово не може бути рівна частоті живлячої мережі. Частота на виході перетворювача цього типу лежить в діапазоні від 0 до 25...33 Гц. Найбільшого розповсюдження отримало перетворювачі частоти з проміжним контуром постійного струму, виконаний на базі інверторів напруги.

Вимоги до електроприводу визначаються діапазоном потрібних швидкостей і типом навантаження. В залежності від швидкості обертання і моментом опору вони різні для навантаження різного типу.

Багато навантажень можуть розглядатися як такі, що мають постійний момент у всьому діапазоні зміни швидкості. До них відноситься наприклад, конвеєри, компресори і поршневі насоси.

Деякі види навантаження мають змінну механічну характеристику, для якої момент навантаження зростає з збільшенням швидкості обертання. Типовим прикладом приладів з таким навантаженням є відцентрові насоси і вентилятори, механічна характеристика яких описується рівнянням квадратичної параболи, а значить споживана потужність пропорційна кубу швидкості обертання. З цього слідує, що навіть невелике зниження швидкості електроприводу може дати значний вигреш в потужності – ось чому економія електроенергії являється головною перевагою використання керуючого електропривода для вентиляторів. Теоретичне зниження швидкості на 10% дає 30% економії потужності.

Режим з лінійною залежністю між напругою і частотою ($U/f=\text{const}$) реалізується простими 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 регулювання електроприводів вентиляторів використовується квадратична залежність напруга / частота ($U/f^2 = \text{const}$). Цей режим так само, як і попередній, можна використовувати для управління паралельно підключеними двигунами. Разом з тим для підвищення якості управління приводом потрібне використання інших, досконаліших методів управління. До них відносяться метод управління потокозчепленням і метод векторного управління. Обидва методи базуються на використанні адаптивної моделі управління електродвигуном, яка будується за допомогою спеціалізованого обчислювального пристрою, що входить до складу блоку управління перетворювача.

Найбільш точне і ефективне управління забезпечує режим векторного управління без датчика зворотного зв'язку за швидкістю. Якщо в двигунах постійного струму є дві обмотки (статорна, або збудження, і роторна, або якірня), що дозволяє управляти роздільно швидкістю обертання (струм збудження) і електромагнітним моментом (струм якоря), то в двигунах змінного струму з короткозамкнутим ротором є всього лише одна обмотка статора, через яку формується збуджуюче магнітне поле і визначається момент, що обертає. З цим і пов'язані всі труднощі управління електродвигуном. Вихід залишається один: необхідно управляти амплітудою і фазою струму статора, тобто його вектором, проте для управління фазою струму, а значить, і фазою магнітного поля статора щодо ротора, що обертається, необхідно знати точне положення ротора у будь-який момент часу. Це завдання може бути вирішена з використанням датчика положення, наприклад шифратора приростів. У такій конфігурації привід змінного струму за якістю регулювання стає сумірним з приводом постійного струму, але у складі більшості стандартних електродвигунів змінного струму вбудовані датчики положення і відсутні, оскільки їх введення неминуче веде до ускладнення конструкції двигуна і істотному підвищенню його вартості.

Застосування ж сучасної технології управління дозволяє обійти це обмеження шляхом використання математичної адаптивної моделі двигуна для прогнозу положення ротора. При цьому система управління повинна з високою точністю вимірювати значення вихідних струмів і напруги, забезпечувати розрахунок параметрів двигуна (опір статора, значення індуктивності розсіяння і так далі), точно моделювати теплові характеристики двигуна з різними режимами його роботи, здійснювати великий об'єм обчислень з дуже високою швидкістю. Останнє забезпечується застосуванням у складі системи управління перетворювача спеціалізованих інтегральних схем ASIC. Векторне управління без датчиків оборотного зв'язку за швидкістю забезпечує динамічні погрішності, характерні для регульованого приводу із замкнутим зворотнім зв'язком. Проте повне управління моментом при швидкості, близькій до нульової, неможливе без зворотного зв'язку за швидкістю. Такий зворотний зв'язок стає необхідним і для

досягнення погрішності регулювання менше 1%. Контур зворотного зв'язку при цьому легко реалізується за допомогою самого перетворювача частоти

Необхідно також детальніше відзначити вже згадувану раніше функцію динамічного вибору характеристики U/f . При зниженні навантаження на валу двигуна і, відповідно, зменшенні струму статора перетворювач знижує напругу на статорі двигуна, зберігаючи частоту незмінної. Завдяки зниженню напруги зменшуються втрати енергії в статорі двигуна, а значить, і загальні втрати енергії в приводній системі стають нижчими. При зростанні навантаження на валу двигуна процес протікає в зворотній послідовності і ПЧ повертається на номінальну характеристику.

Наявність програмованого ПД-регулятора (тобто з інтеграцією по пропорційно-інтегрально-диференціальному закону) дозволяє організувати автоматичний контроль за аналоговим сигналом, що приходить з датчика (опромінювання) зворотного зв'язку.

Необхідно відзначити також наявність частот, що пропускаються, вони настроюються користувачем, і дозволяють уникнути резонансу в механізмі і двигуні. З функцій, корисних при управлінні приводами, слід також відзначити можливість "підхоплення" двигуна, що обертається, і можливість автоматичного перезапуску його при зникненні живлення або повторного запуску при аварійному відключенні. Перетворювач може перезапускатися до 10 разів із затримкою перед включенням від 5 до 25 с.

Практика використання частотних перетворювачів для керування приводами доказує доцільність не просто ввімкнення перетворювача для керування агрегатом, а створення спеціалізованих систем керування технологічним процесом. Тільки цей підхід дозволяє отримати економічний ефект не тільки від зниження від спожитої від мережі електричної потужності, але й досягти суттєвого зниження експлуатаційних витрат, покращення умов праці і збільшення строку служби обладнання. Сучасні перетворювачі частоти дозволяють отримати більше 20 параметрів стану електропривода. Відповідна обробка цих параметрів дозволяє проводити глибоке діагностування як обладнання системи, так і протікаючих процесів. З'являється можливість не тільки реагувати на виниклу аварію, але і попереджувати її, що для енергетичних об'єктів значно важливіше.

Список літератури:

1. Электропривод и автоматизация промышленных установок как средства энергосбережения / Авербах И. А., Барац Е. И., Баславский И. Я., Ишматов З. Ш. / – Е.: Свердловгосэнергонадзор 2002. – 654 с.
2. Лещев В. А. Асинхронный электропривод с тиристорным управлением. / Лещев В. А., Путилин Н. С., Герасимьяк Р. П. – Киев: Техника, 1984. – 150 с.

УДК 631.363.7

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМБІКОРМУ З ТРЬОХ СТАДІЙНИМ ЗМІШУВАННЯМ

Хандола Ю.М., к.т.н., доц., Гапаяк С.С., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Машинобудівними підприємствами, які спеціалізувались на виробництві машин для тваринництва, було поставлено на виробництво декілька комплектів обладнання, найбільшого застосування з яких набули типорозмірний ряд комбікормових цехів ОКЦ-10, ОКЦ-15, ОКЦ-30 та ОКЦ-50, а пізніше установка малогабаритна комбікормова УМК-Ф-2.

Починаючи з 90-х років питання виготовлення комбікормів в господарствах стало особливо гострим в зв'язку з різким підвищенням транспортних перевезень і зменшенням тваринницьких ферм. Тому почався випуск малогабаритних комбінованих машин, розрахованих на зменшені обсяги робіт. Ці агрегати значно менш металоємні, в більшості з них набув широкого застосування пневмотранспорт як для подачі сировини в дробарку, так і завантаження подрібненої маси в змішувач. При цьому після подрібнення окремі зернові компоненти подаються в дозованій кількості в бункер змішувача, куди останньою завантажуються відповідна суміш добавок.

Незважаючи на різноманітність особливостей обладнання для приготування комбікормів, їх можна розділити на дві групи в залежності від організації подрібнення:

- 1) з послідовним подрібненням зернових компонентів і використанням порційного бункера-змішувача;
- 2) з неперервним змішуванням віддозованих потоків компонентів зерна і подальшим подрібненням зернової суміші при одночасній подачі в камеру, або в завантажувальний транспортер готових сумішей добавок.

В обох випадках накопичення придбаних сумішей добавок та їх дозована подача в змішувач забезпечується спеціалізованими пристроями. Зернові компоненти забираються із бортів чи засіків подаються в дробарку з супутнім очищенням її від важких домішок і каменів. Після подрібнення всіх зернових компонентів і завантаження їх в змішувач (змішуючу камеру) завантажуються порція віддозованих БВМД. Вертикально-шнековий змішувач передбачає проведення порційного змішування завантажених в нього компонентів та тимчасове зберігання в періоди між годівлею тварин. За такою схемою працює більшість сучасних комбікормових агрегатів.

Структурна схема потокової технологічної лінії приготування комбікормів з одночасним подрібненням компонентів передбачає попереднє накопичення компонентів, очистку їх від важких домішок та металу, дозовану видачу всіх компонентів в збірний шнек, або безпосередньо в камеру дробарки, подрібнення з одночасним перемішуванням маси, і нарешті накопичення продукту в бункерах

готової продукції, або в бункері-змішувачі. Якщо добавки вводяться після дробарки, то бункер-накопичувач обладнується вертикальним змішуючим шнеком. Більшістю механізованих технологій передбачено використання готових сумішей, але в ряді випадків застосовується приготування спрощених сумішей добавок на місці з наступним введенням їх до зернових компонентів.

Для більш повного забезпечення тварин всім комплексом необхідних поживних речовин та ресурсозбереження: кормових матеріалів, енергії, затрат праці і вартості виконання робіт все більше постає питання організації приготування повноцінних комбікормових сумішей безпосередньо в господарствах.

Характерною незручністю виробництва повноцінних добавок є те, що при вимогах точного розподілу кожного з компонентів в загальній суміші комбікорму співвідношення їх вмісту дуже відрізняється. Так по відношенню до зернових компонентів чи білкової добавки наявність мінеральних компонентів на порядок менша, а преміксів менша на два порядки.

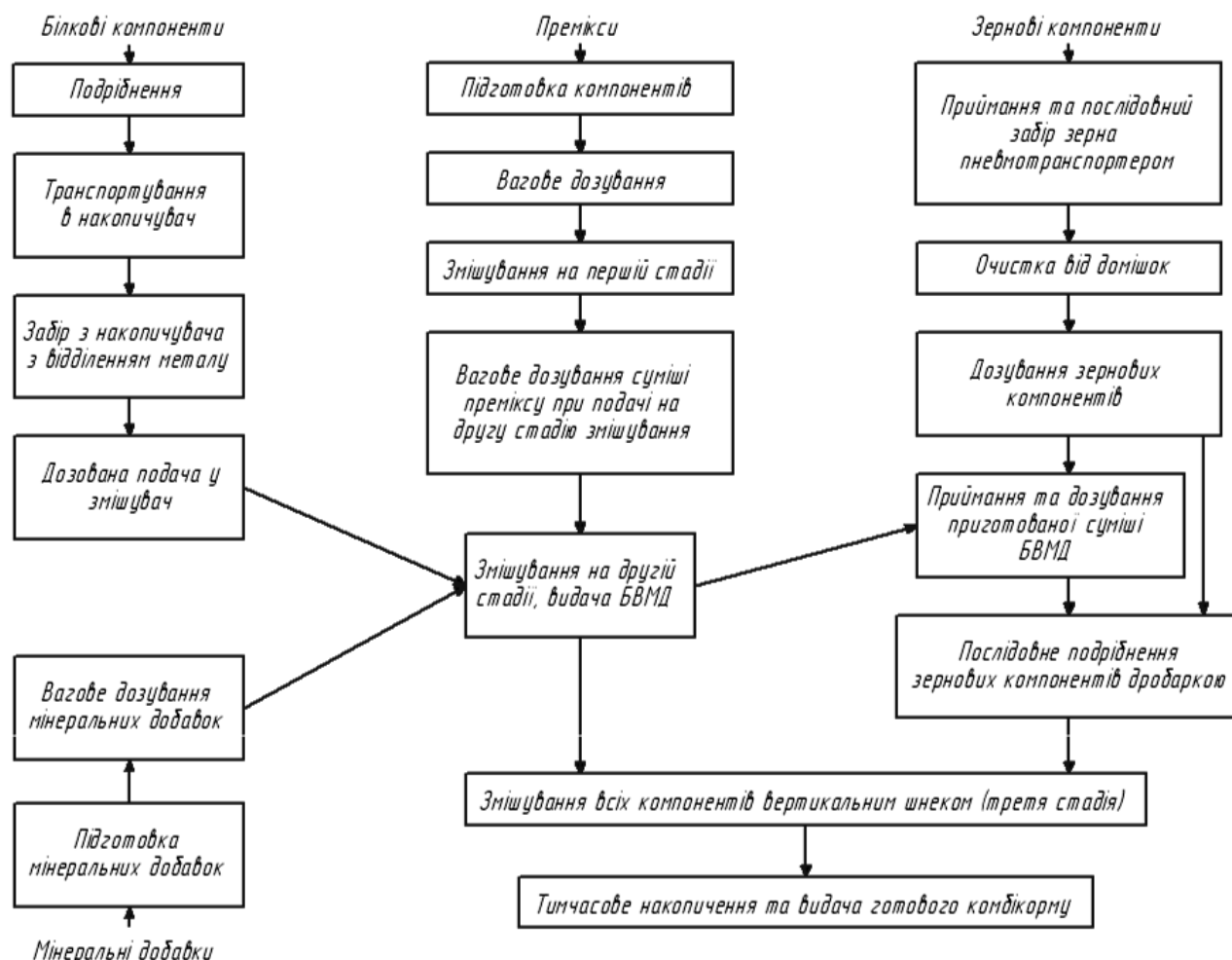


Рисунок 1 - Схема операцій виготовлення комбікорму з трьох стадійним змішуванням

Тому виникає потреба готувати комбікорм постадійно: спочатку суміш преміксів, вітамінів та мікроелементів; потім використовуючи її як окремий компонент, проводити змішування з мінеральними добавками та білковими компонентами, одержуючи збалансовані суміші білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД), які на останньому етапі вводяться до подрібненого зерна також як окремий компонент.

На основі аналізу матеріалів по підготовці компонентів комбікормів, раціонального складу раціонів, наукового та патентного пошуків тенденцій розвитку комбікормових технологій і технічних рішень машин, що використовуються на комбікормових об'єктах, обґрунтована послідовність технологічних операцій та компоновочна схема комбікормового комплексу обладнання рисунок 1.

Агрегат повинен забезпечувати приготування сухих комбікормів із зернових матеріалів, що є в наявності (фуражного зерна пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи, гороху, сої), та деяких закуплених компонентів добавок, зокрема мінеральних речовин, вітамінів і преміксів.

В міру потреби готовий комбікорм може видаватись вивантажувальним пристроєм в необхідній кількості для годівлі тварин.

Приймаючи до уваги вказані способи приготування комбікормів та технологічні процеси, що повинні закладатись в структуру роботи машин, можна вказати на перспективність застосування в машинах та обладнанні для приготування комбікормів технологічних рішень, що базуються на трьохстадійному змішуванні кормових компонентів.

Список літератури:

1. Егоров Г. А., Мельников Е. М., Максимчук Б. М. Технология муки, крупы и комбикормов / Г. А. Егоров, Е. М. Мельников, Б. М. Максимчук. - М.: Колос, 1984. – 127с.
2. Жислин Я. М. Оборудование для производства комбикормов, обогатительных смесей и премиксов / Я. М. Жислин. - М.: Колос, 1981. – 174с.
3. Комплект оборудования для дозирования и смешивания. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://mppnik.ru/publ/1441-komplekt-oborudovaniya-dlya-dozirovaniya-i-smeshivaniya-na-baze-smesitelya-uz-dso-4.html>.
4. Класифікація кормоцехів для виробництва комбікормів. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://mppnik.ru/publ/942-klassifikaciya-kormocехov-dlya-proizvodstva-kombikormov.html>.

УДК 631.363.5

АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ТОМАТНОГО СОКУ

Хандола Ю.М., к.т.н., доц., Мазаєв Е.В., студент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Підігрівання є однією з найважливіших операцій, через які проходять томатопродукти на шляху до переробки в якісну та поживну продукцію. Після операції подрібнення томатну масу, по можливості швидко, нагрівають до потрібної температури. Метою цього процесу є інактивація пектолітичних ферментів, які впливають на втрати м'якоті при протиранні. Тому для вирішення цієї задачі дуже важливо встановити потрібні границі температури, за яких процес підігрівання буде найефективнішим. Швидкий нагрів досягається шляхом інжекції пари в томатну масу. На рисунку 1 показано вплив температури при підігріванні на активність пектолітичних ферментів.

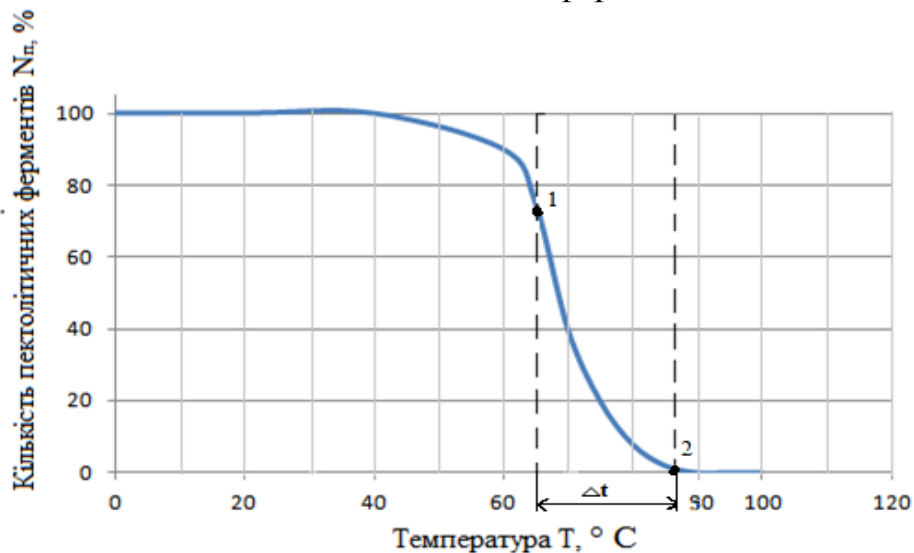


Рисунок 1 – Вплив температури на активність пектолітичних ферментів

На рисунку добре видно, що підігрів продукту до 50° С зовсім не впливає на кількість пектолітичних ферментів. Обробка температурою 60° С, яка іноді використовується, мало впливає на активність ферментів і тому є недостатньою. Найефективнішою є температура в границях 70-85° С, при якій відбувається значне зниження активності пектолітичних ферментів.

Список літератури:

1. Гавриш С. Ф. Томат: возделывание и переработка / С. Ф. Гавриш, С. Н. Галкина. - М.: Агропромиздат, 2002. – 172 с.
2. Горелова Е.И. Основы переработки томатопродуктов / Е. И. Горелова. – М.: Агропромиздат, 1997. – 136 с.

УДК 004.77

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

Новікова С.Ю., викладач

(ВСП «Старобільський фаховий коледж ЛНАУ»)

На сучасному етапі розвитку суспільства інформація набуває ознак стратегічного продукту, а особистість, яка вміє ефективно використовувати сучасні комунікаційні технології та інформацію, має інший, новий стиль мислення. Перед сучасною освітою гостро постає питання: як сформувати належні знання, уміння та компетентності особистості для забезпечення її соціальної адаптації та гармонійної взаємодії з технологічним суспільством, яке швидко розвивається.

Застосування інформаційних технологій підвищує продуктивність й ефективність управлінської праці, дозволяючи по-новому вирішувати багато завдань. Наприклад, електронна техніка й цифрові технології дозволяють зберігати величезну кількість даних (які людина просто не може запам'ятати), аналізувати їх і на основі результату пропонувати найбільш ефективні рішення певних задач [4].

У наш час аграрний сектор потребує оптимізації виробництва з метою одержання максимального прибутку, раціонального використання ресурсів, у тому числі природних, захисту навколишнього середовища. Звичайне сільське господарство перетворюється на «точне сільське господарство», яке передбачає ефективне та раціональне керування процесами росту рослин відповідно до їх потреб у поживних речовинах й умовах зростання.

Порівнюючи ті чи інші характеристики полів з картами врожайності, фахівці господарства можуть виявляти причини нерівномірної врожайності сільськогосподарської культури на полі (окремі ділянки поля більше продуктивні, ніж інші) і після того вживати необхідних заходів. Але у цьому процесі не останню роль можуть зіграти відповідні сучасні технології та пристрої, зокрема:

- приймачі-антени глобальних позиційних систем (GPS - ГПС або ГЛОНАС), встановлені на будь-якому об'єкті (машині, агрегаті і т.п.). Вони пеленгують сигнали із супутників, що перебувають у зоні прийому інформації. Для точного визначення місцезнаходження об'єкта в просторі й у часі досить одержувати сигнали з 3-4 супутників, що обертаються навколо земної кулі;
- географічна інформаційна система (GIS - ГІС) - це програмне забезпечення, що дозволяє обробляти й показувати просторову інформацію, комп'ютеризувати і створювати електронні карти;
- датчики для дистанційних вимірів і бортові датчики для приведення в дію різних частин машинного агрегату.

Дистанційні датчики застосовуються для виміру температури й вологості ґрунту, визначення стану рослин (наявність бур'янів, хвороб і шкідників),

урожайності посівів та ін. Дія дистанційних датчиків заснована на лазерно-радарних, ультразвукових, електромагнітних установках, на використанні інфрачервоних хвиль, спектрофотометрів, візуальних телекамер, атомних резонаторів і т.д.

Бортові датчики застосовуються для моніторингу врожаю, визначення норми висіву насіння, внесення добрив, отрутохімікатів, води, вапна; місця знаходження й швидкості руху техніки; виміру технічних параметрів руху машин (буксування, тяги та ін.).

Знаючи карти врожайності, ґрунтові й інші характеристики полів, використовуючи глобальну позиційну й географічну інформаційну системи, датчики, автоматичні пристрої робочих частин машин, вже є можливість встановити програму руху машинного агрегату (наприклад, з метою поливу) і по заданих програмах вносити на конкретну ділянку поля відповідну кількість води з певними домішками у необхідних пропорціях [4].

Інформаційні технології допомагають не лише збирати гарний врожай щороку, але реалізовувати його дорого та вчасно, а також здійснювати управління господарством в цілому. Розвинуті країни світу вже давно зрозуміли, що цифрові технології можуть приносити неабияку користь сільському господарству і активно впроваджують ІТ в цю сферу. Врожаї стають вищими, продукція – якіснішою. Виробники з будь-якої точки планети отримують можливість представити свій товар та продати його за гарною ціною. Тому необхідність фінансування впровадження електронної техніки в аграрний сектор економіки, підготовки кадрів, здатних створювати й застосовувати цифрові технології в сільському господарстві, є очевидною.

Відомо, що сфера освіти в процесі розвитку відчуває вплив культури, науки, економіки, політики і техніки. В основі соціально-економічного розвитку інформаційного суспільства лежить не матеріальне виробництво, а виробництво інформації та знань. Для будь-якої країни ступінь її економічного і технологічного розвитку, добробуту суспільства пропорційні середньому рівню знань, умінь, навичок і кваліфікацій її активного населення [2].

З розвитком інформаційних технологій зростає їх роль та використання у сфері освіти. Світовим трендом у сфері освіти стають відкриті онлайн-курси і медіа-освіта. Впровадження нових технологій навчання та досконале оволодіння ними вимагають певної внутрішньої готовності як викладачів, так і здобувачів освіти до серйозних перетворень, що відповідають умовам швидкозмінного інформаційного суспільства. Без широкого застосування дистанційного навчання навчальні заклади не можуть перемагати в конкурентній боротьбі на ринку освітніх послуг та забезпечувати підготовку кваліфікованих фахівців на сучасному рівні [1].

При підготовці фахівців аграрного сектору вкрай важливим є використання технологій, пов'язаних з Інтернетом, які дозволяють реалізовувати принцип безперервної освіти – «навчання впродовж усього життя», перейти від догматичного заучування до діяльнісного та компетентного підходу - підготовки фахівців, здатних в умовах сучасного виробництва вирішувати наявні проблеми в нетривіальних умовах [1,3].

Можна з упевненістю стверджувати, що в сучасному світі має місце тенденція злиття освітніх та інформаційних технологій і формування на цій основі принципово нових інтегрованих технологій навчання, заснованих, зокрема, на інтернет-технологіях.

Агропромисловий комплекс України відчуває гострий дефіцит кадрів, здатних швидко адаптуватися до нових соціально-економічних умов, мобільних і конкурентоспроможних на світовому ринку праці. Конкурентоспроможність сучасного фахівця аграрного профілю ґрунтується на таких якостях, як активність, готовність оволодівати новими знаннями й досвідом, здатність творчо реагувати на зміни в соціальній і професійній сферах. Підготовка такого кадрового потенціалу є головним завданням системи аграрної освіти.

Список літератури:

1. Абдалова О. И. Использование технологий электронного обучения в учебном процессе / О. И. Абдалова, О. Ю. Исакова // Дистанц. и виртуал. обучение. – 2014. – № 12. – С. 50–55
2. Концепція впровадження медіа-освіти в Україні // Медіапсихологія і медіаосвіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mediaosvita.org.ua/book/kontseptsiya-vprovadzhennya-mediaosvity/>
3. Соболева С.В. Використання інноваційних технологій навчання при підготовці кваліфікованих робітників аграрного сектору [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/ev7TOfJ>
4. Сахно О. В. Застосування сучасних цифрових технологій у аграрному секторі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/ev7TOfJ>

УДК 004

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

Поляков О.В., викладач

(ВСП «Вовчанський фаховий коледж Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка»)

Виробники продуктів харчування все частіше використовують найновіші технології, починаючи від інтелектуальних зрошувальних систем і закінчуючи дронами, які роблять аерофотознімки сільськогосподарських угідь. Останнім часом штучний інтелект застосовується при вирощуванні овочів та фруктів. Гарним прикладом є виробник помідорів NatureSweet.

Американська компанія NatureSweet, що базується в Сан-Антоніо, спеціалізується на виробництві помідорів, які вирощується на шести фермах, розташованих у США та Мексиці, використовує штучний інтелект, щоб мати можливість краще захищати свою продукцію від впливу шкідників та хвороб у теплицях. Технологія, розроблена ізраїльською компанією Prospera Technologies, допомагає збільшити врожайність, а також зменшити витрати на робочу силу. NatureSweet розпочала випробування технології більше року тому на одній зі своїх ферм в Арізоні. У даний час компанія планує застосовувати штучний інтелект також в інших п'яти місцях.

У компанії кажуть, що в підсумку штучний інтелект дозволить збільшити виробництво на 20%. Поки щотижневий урожай помідорів NatureSweet збільшився на 2-4%. Хоча цей відсоток не здається значним, він все ж таки дозволяє отримати додатковий прибуток, якщо врахувати, що компанія виробляє мільйони кілограмів помідорів на рік.

NatureSweet встановила у своїх теплицях камери, які постійно фотографують вирощувані помідори. Вони призначені для розпізнавання рослин, на яких напали комахи або які гинуть. Раніше працівникам NatureSweet доводилося проходити через теплиці, намагаючись ідентифікувати уражені рослини. Однак цей процес був повільним та затратним, тому проводився лише раз на тиждень. У даний час камери Prospera контролюють теплиці цілодобово, 7 днів на тиждень. NatureSweet також перевірила можливість використання камер для прогнозування часу збирання помідорів.

Система моніторингу, розроблена Prospera, складається з камер, сонячних панелей, а також датчиків температури, вологості та світла. Зображення, записані камерами Prospera, збираються та аналізуються за допомогою програмного забезпечення, заснованого на технології хмарних обчислень. Компанія використовує машинний інтелект, щоб повідомити, коли з рослинами відбувається щось тривожне. Шляхом раннього виявлення змін, наприклад, спричинених хворобами, фермери можуть краще прогнозувати врожайність та вживати заходів, щоб уникнути витрат. Окрім моніторингу рослин, камери також дозволяють виробникам продуктів харчування спостерігати за діяльністю своїх працівників.

Prospera Technologies – це технологічна компанія, що базується в Тель-Авіві та спеціалізується на розробці технологій для моніторингу та аналізу росту та розвитку сільськогосподарських культур. Її засновник Даніель Коппель раніше проводив дослідження, щоб передбачити урожайність за допомогою супутникових знімків, які могли б успішно використовувати торговці зерном на Уолл-стріт. Замість продовження досліджень він вирішив створити власну компанію, яка, на його думку, мала би більший вплив на світову ситуацію. Сьогодні послугами Prospera користуються тисячі фермерів, які вирощують фрукти та овочі, що постачаються до відомих мереж супермаркетів, таких як Walmart, Tesco, Sainsbury's, Aldi тощо.

Нещодавно Prospera оголосила, що їй вдалося залучити 15 мільйонів доларів фінансування від таких інвесторів, як Qualcomm Ventures та Cisco Investments. Компанія має намір використати зібрані кошти для подальшого розвитку, що дозволить їй вийти на нові ринки. Компанія також має намір запрограмувати свої камери для спостереження за іншими овочами, такими як перець або картопля, а також для роботи поза теплицями – на орних полях, у виноградниках і навіть на плантаціях марихуани. Більше того, вона також має намір розширити свою діяльність, надаючи комплексні послуги для виробників продуктів харчування, включаючи послуги в галузі методів управління ґрунтом, управління фермами та оптимізації виробництва.

Основними конкурентами Prospera Technologies є компанії, що спеціалізуються на забезпеченні нових технологій для сільського господарства. Серед них – виробники дронів Agribotix та DJI та PrecisionHawk, які спільно створили систему моніторингу врожаю на основі безпілотників, Arable, систему моніторингу якої розробив Фред Боулд, дизайнер інтелектуального термостата з Nest Labs.

Список літератури:

1. Farmers turn to artificial intelligence to grow better crops.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://money.cnn.com/2017/07/26/technology/future/farming-ai-tomatoes/index.html>

2. Agtech startup Prospera, which uses AI and computer vision to guide farmers, harvests \$15M. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://techcrunch.com/2017/07/25/agtech-startup-prospera-which-uses-ai-and-computer-vision-to-guide-farmers-harvests-15m/>

3. Prospera raises \$7 million to put computer vision and AI to work on the farm. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://techcrunch.com/2016/07/26/prospera-raises-7-million-to-put-computer-vision-and-ai-to-work-on-the-farm/>

УДК 631

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЛІСОВІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Недбай О.О., викладач

(Чугуєво –Бабчанський лісний фаховий коледж)

Лісова галузь України – особлива складова господарського комплексу країни з віковим виробничим циклом. Вона займає важливу роль у соціально-економічному та екологічному становищі країни. Ліси виробляють повітря, яким ми дихаємо, продукти, які ми використовуємо. Вони служать ресурсним матеріалом діяльності і розвитку багатьох галузей економіки. Проблеми збереження та використання лісів стають все більш різноманітними і складними, збільшуються посилені наслідками зміни клімату, загрози загибелі лісів від пожеж, шкідників і інших несприятливих чинників. Площа лісів в останні 25 років скоротилася на 3 відсотки.

Проблема лісових пожеж зараз привертає до себе особливу увагу. Вогонь швидко знищує сотні гектарів лісу, рослинність, тварин, будівлі. Зводить нанівець працю багатьох поколінь лісівників.

В боротьбі з лісовими пожежами необхідно активно впроваджувати сучасні інформаційні технології.

Інформаційні технології – це сукупність методів і засобів, що використовуються для збору, зберігання, обробки і поширення інформації.

Для вирішення зазначених проблем пропонуємо скористатися новітніми програмними розробками такими, як автоматизована система «Пожежі». Ця програма дасть можливість посилення безпеки в лісах, створення єдиної електронної бази даних лісових пожеж, координації та взаємодії гасіння пожеж, посилення мобілізаційної здатності відповідних міністерств і відомств та органів місцевого самоврядування.

Основні завдання та можливості АС «Пожежі»:

- автоматизація, занесення і передача інформації про лісові пожежі, візуалізація їх на мапі;
- отримання оперативної інформації про поточний стан, тривалість та динаміку пожеж, системи відеоспостереження;
- оперативне оповіщення про загоряння територіальні протипожежні формування ДСНС, лісокористувача, та органи місцевого самоврядування. Для моніторингу лісових пожеж застосовують безпілотні літальні апарати, що здатні більше, ніж 12 годин перебувати в повітрі на висоті восьми кілометрів.

Для своєчасного виявлення лісових пожеж використовують високоточні камери і штучний інтелект. Які дозволяють спростити роботу підприємствам лісового господарства. Такі системи відеоспостереження здатні автоматично виявляти загорання і встановлювати координати спалахів. Камери працюють незважаючи на погодні умови, чи час доби – прилад має інфрачервоний датчик. За допомогою якого визначається температура спалаху. У лісівників при виявленні вогнищ загорання на екрані блимає індикатор. Уражена територія

виділяється червоним кольором. Плюс надходить супровідний звуковий сигнал. Система дозволяє спрогнозувати напрямок руху полум'я. Обрати, яку техніку і куди варто направити. Таким чином істотно економляться сили і засоби. Сучасний стан інформатизації лісового господарства дозволяє сподіватися на швидке і повсюдне впровадження інформаційних програм на виробничі об'єкти.

Інформаційні технології дозволяють збільшувати ефективність природоохоронних і господарських функцій лісового господарства в кілька разів завдяки можливості швидко і без помилок обробляти великі масиви інформації, отримувати аналітичну статистику з лісового фонду, обробляти і проектувати лісгосподарські заходи на великих територіях в найкоротші терміни. У розвитку інформаційних технологій в лісовому господарстві зацікавлені всі учасники лісової сфери, від кінцевого користувача лісовими ресурсами до держорганів управління лісовим фондом.

Список літератури:

1. Довгаль, О.А., Довгаль Г.В. Глобальний інноваційний простір: передумови, специфіка й інструменти формування. Проблеми економіки, 2017р
2. Мерчанський В.В. Напрямки інноваційної діяльності у лісовому господарстві / Проблеми і перспективи інноваційного розвитку аграрного сектора економіки в умовах інтеграційних процесів: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 25 жовтня 2018 р. / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: «Діса плюс», 2018.
3. Федулова Л.І. Тенденції розвитку інноваційної політики та її вплив на економічне зростання. Економіка і прогнозування, 2011р.

АНАЛІЗ МОНІТОРИНГУ PLC, ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ ПОШКОДЖЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Бичков Б.С., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор, Пазій В.Г., ст. викл.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. У електричних мережах з ізолюваною нейтраллю одним із видів аварійного режиму є режим однофазного короткого замикання на землю, який може привести до пробію ізоляції, пошкодження обладнання та до виникнення небезпеки для життя людей. Ці мережі, на відміну від мереж з глухозаземленою нейтраллю, характеризуються невисокими струмами однофазного короткого замикання на землю і можуть працювати з таким пошкодженням тривалий час. Ця особливість зумовлює складність у виявленні місця пошкодження та підвищує затрати праці на усунення даного виду ушкодження.

Мета досліджень. Аналіз засобів моніторингу PLC аварійних режимів електричних мереж.

Основні матеріали досліджень. У розподільних мережах напругою 6-35 кВ застосовуються прилади типу ФІП, ЛИФП, ФМК-10, ІКЗ-3 та ін. Однак ці прилади мають ряд недоліків та низьку точність. Також, внаслідок значної розгалуженості мереж 6-35 кВ, досить складно точно вказати місце пошкодження пристроями, що встановлені на підстанції. Компанією «Антракс» виготовляється комплект індикаторів короткого замикання ІКЗ-В34Л-МРЗ, що, призначений для визначення ушкодженої ділянки на ПЛ з однобічним живленням. Чутливість ІКЗ-В34Л до однофазних замикань на землю від 0,5 А. Також комплекти ІКЗ-В34Л вказують напрямок пошуку місця аварії, забезпечують вимір і безперервний моніторинг струму й напруги по кожній фазі ПЛ. В якості каналу зв'язку використовується радіозв'язок стандарту Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц.

Досить ефективною є автоматизована система моніторингу розподільних електричних мереж (СМРЕМ), що вже понад 15 років експлуатується в АК Харківобленерго. Її модулі встановлюються на відгалуженнях, мають надійне живлення та оснащені GSM каналом зв'язку. Дана система має високу точність визначення аварійного режиму, проте, оскільки використовує GSM канал зв'язку, має всі притаманні йому недоліки.

Висновки. Підвищити ефективність системи визначення місць пошкоджень можна допрацювавши СМРЕМ, доповнивши її виносними блоками подібними до ІКЗ-В34Л та замінивши GSM канал зв'язку на PLC, що не потребує прокладки додаткових ліній, використання базових станцій та операторів зв'язку, а також додаткової оплати передачі інформації. За рахунок запропонованих заходів можна було б значно підвищити ефективність моніторингу аварійних режимів повітряних ліній.

АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ

Герасименко О.В., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На рівні об'єкта обліку АСКОЕ, що формує підсумкову інформацію про параметри енергоспоживання об'єкта обліку, повинна пройти державну метрологічну атестацію. В АСКОЕ допускається використовувати лічильники електроенергії (ЛЧ), перетворювачі імпульсів та пристрої збирання даних (ПЗД), які занесені в Державний реєстр України.

Локальне устаткування обліку електроенергії (ЛУО) повинне мати можливість отримати індивідуальний ідентифікаційний код. Первинні дані АСКОЕ в необробленому вигляді підлягають архівації і зберіганню без якогось-небудь коригування. АСКОЕ повинна зберігати працездатність при відключенні основної живильної мережі на період часу, вказаний у ПУЕ для споживачів відповідних категорій надійності електропостачання.

ЛЧ повинні відповідати вимогам чинних стандартів. Вони повинні мати високу надійність і стабільність метрологічних характеристик. Міжперевірочний інтервал лічильників - не менше 6 років. Термін служби - не менше 20 років.

Для забезпечення можливості автоматизованого збору інформації ЛЧ повинні мати імпульсний вихід типу "сухий контакт" і/або послідовний інтерфейсний вихід. Конструкція ЛЧ повинна виключати можливість несанкціонованого впливу на результати вимірювань.

Багатофункціональні ЛЧ повинні забезпечувати вимірювання активної, реактивної енергії і усередненої потужності відповідно до встановлених користувачем періодів інтеграції. ЛЧ повинні забезпечувати періоди інтеграції величин, що вимірюються за 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60 хвилин, збереження інформації при втраті живлення не менше 40 діб та повинні мати можливість зовнішньої синхронізації ходу внутрішніх годин.

ЛЧ повинні мати можливість підключення резервного живлення. Вони повинні зберігати в енергозалежній пам'яті інформацію як про всі випадки доступу до режиму параметрування, так і про нештатні ситуації. База даних ЛЧ повинна формуватися з обов'язковою прив'язкою величин, що вимірюються до відповідної позначки часу. ЛЧ повинні забезпечувати зберігання графіка навантаження за останні десять діб. Похибка ходу годинника ЛЧ повинна бути не гірше 5 секунд за добу. Для забезпечення вказаних функцій, допускається разом з ЛЧ використовувати додаткові технічні засоби, що розширюють функціональні можливості ЛЧ. В ролі додаткових технічних засобів повинні використовуватися тільки ті засоби, які занесені в Державний реєстр засобів вимірювань України.

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB/SIMULINK

Головко С.О., студент, Мірошник О.О., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

У світі потужність сонячних електричних станцій постійно збільшується, тому це створює широке застосування і впровадження наукових досліджень, моделювання процесів та комплексів енергетичних систем, які пов'язані з оптимізацією за різними критеріями, також регулювання режиму роботи і управління ними. Основним інструментом дослідження даних систем, як правило, використовують метод математичного моделювання, який враховує всі параметри в динамічних і статистичних процесах. В науковій практиці для моделювання сонячної енергетики використовують програмне забезпечення MATLAB/SIMULINK/SIMCAPE, який дає змогу більш точно підійти до підбору обладнання з урахування всіх техніко-економічних показників.

Метою моделювання є дослідження і визначення характеристик сонячних фото-модулів в середовищі MATLAB/SIMULINK, з використанням інструменту SIMCAPE.

Фотоелемент є основним елементом створення електричного фото-модуля. Розширена бібліотека компонентів SimEletctronics, який входить до складу бібліотеки SIMCAPE середовища MATLAB/SIMULINK, містить блок Solar Cell, який моделює реальну поведінку фотоелемента і його режими роботи. Дана модель блоку Solar Cell, подає паралельну комбінацію джерела струму, двох потенційних діодів та паралельного резистора, що створює математичне прогнозування роботи системи та додатково враховує такі параметри як: сила фотоструму, інтенсивність світла на фотоелемент, сила фотоструму що генерується при освітленості, струм насичення першого і другого діоду, сталу Больцмана, температуру фотоелементу, коефіцієнти не ідеальності вольт-амперної характеристики першого і другого діоду, напруга фотоелементу. Блок Solar Cell також має тепловий порт, який є термічною масою, що дає змогу відслідкувати виділення тепла в фотоелементі що є сумою втрат до якого додаються втрати на двох діодах. Фотоелементи будуються в блоки, з'єднуються послідовно які утворюють сонячні панелі (60 або 72 елементи).

Результати дослідження спрощує розрахунки параметрів модулів для побудови сонячних станцій та оцінки їх ефективності. Можна зробити висновок, що дана модель враховує всі основні фактори роботи, що впливають на функціонування сонячної панелі та загально відображує вихідні характеристики сонячного модуля в реальних умовах. З аналізу моделювання, використання інструменту SimCape, дана модель наближено до реальних умов відображує процеси що відбуваються у фотоелектричних системах.

АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ТА НЕДОЛІКІВ ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Данильченко В.В., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Період однозначної, позитивної оцінки цифровізації поступово проходить в результаті появи реальних економічних проблем і труднощів, з якими зустрічаються підприємства, суспільство і держава при її використанні.

Метою роботи є дослідження проблем нової цифрової епохи, з точки зору отримання економічної і соціальної ефективності та наукового опрацювання даного явища, його складної природи і особливостей.

Цифровізація розширює можливості використання даних через переведення в цифровий контент всього, що піддається оцифруванню.

Цифрова економіка - перш за все зміна принципів діяльності держави і побудови бізнесу, трансформації менталітету і свідомості людей. З економічної точки зору цифровізація виробництва і управління - допоміжні інструменти підвищення виробничої ефективності, і вони цінні в тій мірі, в якій дозволяє її підвищити. Потрібні знання, що стосуються вимірювання та оцінки результатів цифрової трансформації, можливостей впливу на ризики, що виникають при її використанні в промисловості. Потребує осмислення зарубіжна практика цифровізації, що склалася у її засновників і можливостей її використання в українських умовах для отримання користі. Ефект послідовної цифровізації основних галузей дасть можливість створювати зростаючу додану вартість. Цифрові інновації найбільш швидко окупаються на розвинених ринках, ніж на таких, що розвиваються, в результаті чого значна частина інноваційних підприємств переносить свою діяльність за кордон.

У зв'язку з цим цифровізації може принести істотні результати, порівняні з тими, яких домагаються закордонні цифрові компанії, якщо Україна створить кращу цифрову інфраструктуру та інноваційне підприємницьке середовище, підтримувану кадрами з високими компетенціями та навичками роботи в ній. Таке завдання може бути вирішена державою спільно з великими корпораціями і інноваційним бізнесом.

Але для її вирішення необхідно збільшити витрати на розробку і реалізацію цифрових технологій. Крім того, підвищення фінансування науки повинно супроводжуватися триразовим збільшенням чисельності дослідників. Підвищення ефективності промислового виробництва через цифровізацію досягається тоді, коли вона використовується в якості одного з найбільш важливих інструментів реалізації економічної стратегії і промислової політики держави і усвідомлено використовується в такій якості керівниками великих корпорацій на рівні реального, віртуального секторів економіки і сфери послуг.

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ

Зінов'єв О.Д., студент, Трунова І.М., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для актуального (на початок 2021 року) аналізу технічного стану розподільних мереж (ТСРП) були використані джерела доступної інформації у мережі Інтернет, а саме: сайти Операторів систем розподілу (ОСР), сайт НКРЕКП. Кожний ОСР визначає ТСРП згідно чинному нормативному документу СОУ-Н МПЕ 40.1.20.576:2005. Наприклад, в документації, що є у вільному доступі на сайті АТ «Харківобленерго», приведені дані щодо ТСРП на початок 2021 року (після виконання інвестиційної програми 2020 року), використовуючи які були отримані діаграми, що приведені на рисунку 1. А для прикладу порівняльного аналізу на рисунку 2 приведені отримані діаграми для АТ «Вінницяобленерго».

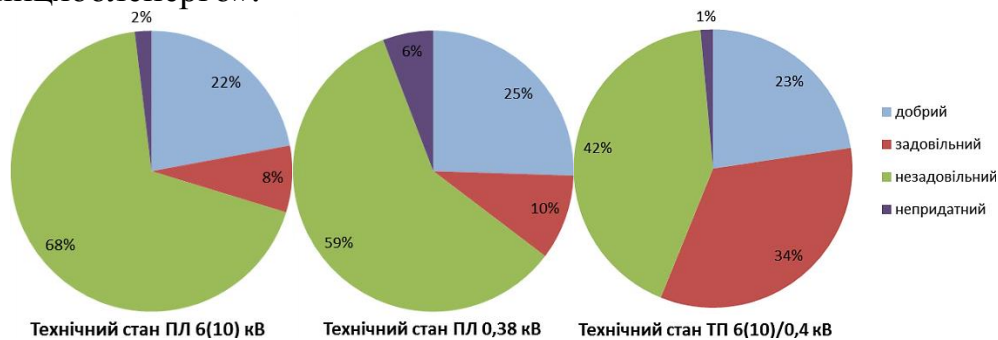


Рисунок 1 – Технічний стан об'єктів розподільних мереж АТ «Харківобленерго» на початок 2021 року

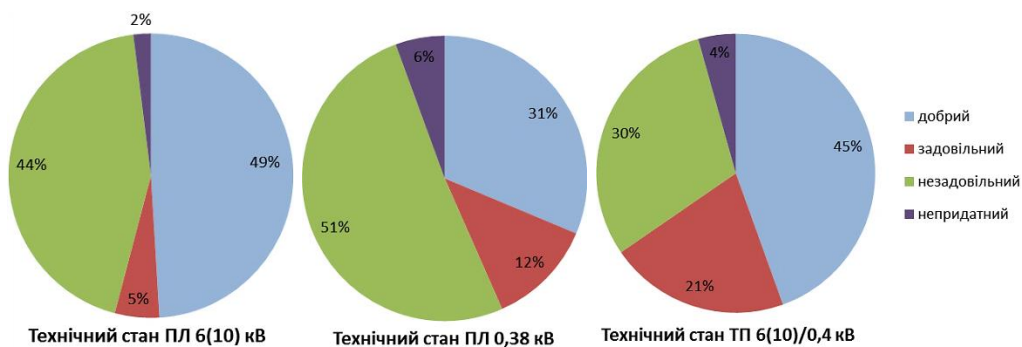


Рисунок 2 – Технічний стан об'єктів розподільних мереж АТ «Вінницяобленерго» на початок 2021 року

Висновок аналізу даних багатьох ОСР – на сьогодні в Україні найгірший технічний стан у ПЛ напругою 0,38 кВ.

УДК 631.173.4:621.3:65.011.5

АВТОМАТИЗОВАНА ПОБУДОВА ГРАФІКУ РОБІТ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ АПК

Іванченко О.В., Порох А.В., студенти, Трунова І.М., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Автоматизовані системи керування підприємством не завжди доцільно використовувати на невеликих підприємствах, що характерно для умов сільського господарства. Тому існує необхідність аналізу та розробки рекомендацій щодо застосування комп'ютерних технологій фахівцями, зокрема, сервісних служб з обслуговування електрообладнання агропромислового комплексу (АПК). Розробка комп'ютерних програм має базуватися на досконалому знанні правил, алгоритмів, технологій тієї галузі, де планується їхнє застосування. Технічна експлуатація електроустановок, що працюють в умовах АПК, має свої особливості. Наприклад, дуже різноманітні умови експлуатації електрообладнання та режими використання зумовлюють відповідні рекомендації щодо періодичності проведення технічного обслуговування (ТО) та ремонтів: поточних (ПР) та капітальних (КР), які слід враховувати під час планування ТО та ремонтів, зокрема, використовуючи комп'ютерні технології. Таким чином, питання розробки рекомендацій щодо автоматизованого планування технічної експлуатації електрообладнання АПК є актуальним.

Метою даної роботи є розробка рекомендацій щодо використання комп'ютерних технологій під час планування робіт технічної експлуатації електрообладнання сільськогосподарських підприємств фахівцями сервісних служб.

На основі аналізу нормативно-технічної документації, літератури [1-4] та практики застосування планування технічної експлуатації електрообладнання розробка рекомендацій з використання комп'ютерних технологій під час планування технічної експлуатації електрообладнання сільськогосподарських підприємств має базуватися на таких умовах та допущеннях:

- за основу має використовуватися періодичність робіт технічної експлуатації, яка вказується в інструкціях заводів-виробників обладнання та рекомендується нормативно-технічною документацією з врахуванням умов експлуатації, наприклад, як в Системі планово-запобіжного ремонту електрообладнання підприємств АПК [3];

- планування має бути реалізоване в доступному інтерфейсі, наприклад, Microsoft Excel;

- вихідні дані для розрахунків, насамперед, перелік електрообладнання, має бути доступним для використання фахівцями сервісних служб з ТО та ремонту електрообладнання сільськогосподарських підприємств.

Планування робіт, пов'язаних з великою кількістю розрахунків, які до того ж повинні динамічно змінюватись і поновлюватись залежно від надходження нової інформації, дуже трудомісткий та складний процес. Використання електронних таблиць Microsoft Excel значно полегшує цю роботу. Хоча ці таблиці є досить потужним інструментом для проведення розрахунків, але для вирішення певного кола вузьких задач їх можливостей лише як таблиць виявляється недостатньо. Проте таблиці Microsoft Excel, як і всі програми системи Microsoft Office, підтримують мову програмування Visual Basic for Application (VBA). Це дає змогу автоматизувати деякі процеси взаємодії програми і користувача і вирішувати, практично, всі сучасні бізнес-задачі. Мова VBA досить зручна для першого знайомства і програмування в середовищі Windows. На рисунку 1 приведена розроблена блок-схема алгоритму планування робіт технічної експлуатації електрообладнання підприємств АПК з використанням VBA.

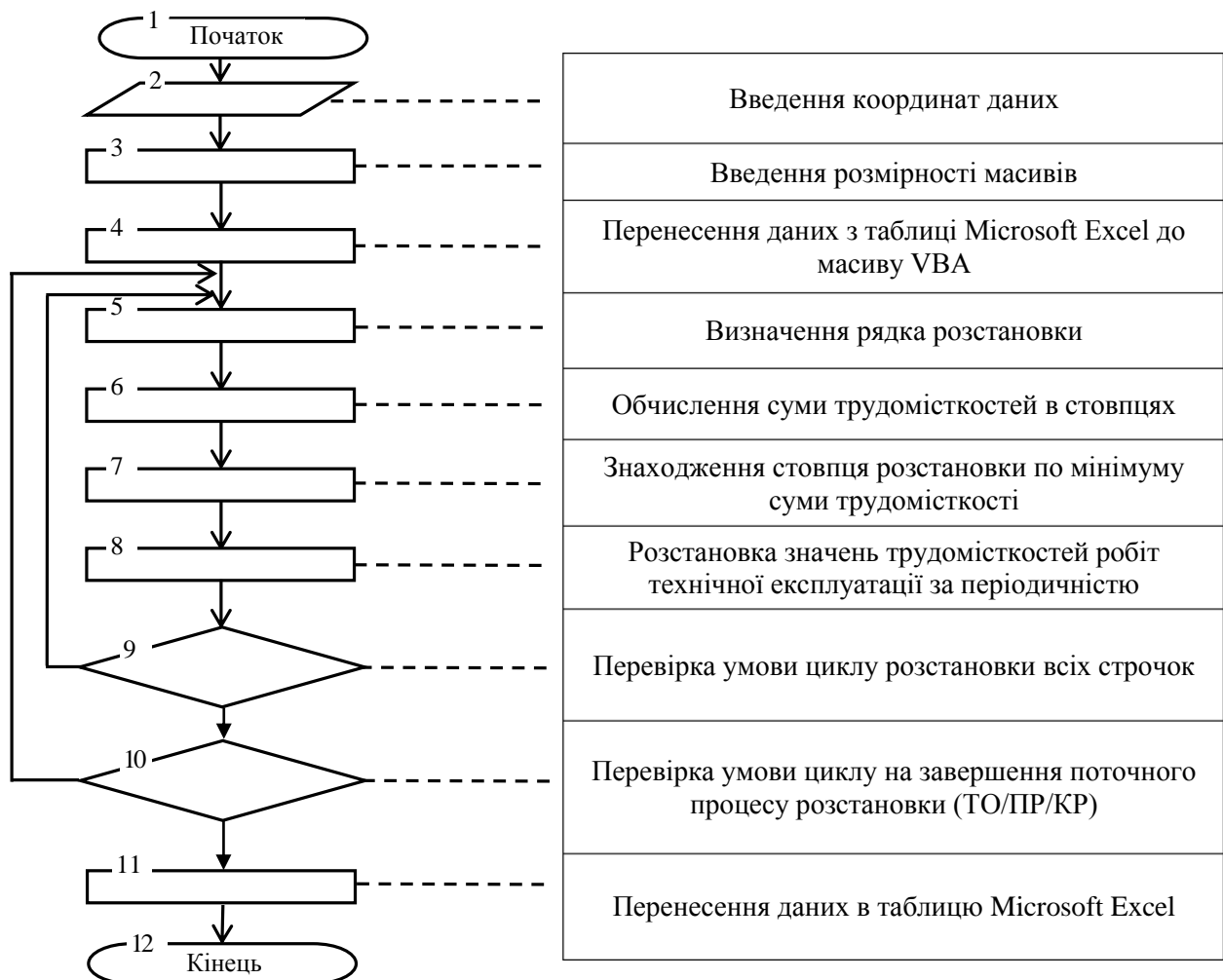


Рисунок 1 – Блок-схема автоматизації побудови графіку робіт з технічної експлуатації електрообладнання

Використовуючи VBA була розроблена програма для автоматизації побудови графіків основних робіт технічної експлуатації електрообладнання.

Програма є кодом, що написаний мовою VBA, який міститься у файлі робочої книги Microsoft Excel, де є дані для наступних розрахунків та побудови графіку робіт технічної експлуатації.

Після введення останнього параметра, програма автоматично здійснює заповнення графіка цифрами (значеннями трудомісток робіт технічної експлуатації відповідного електрообладнання), виділяючи при цьому клітинки (заповнюючи їх певним кольором, різним для різних видів робіт або встановлюючи для них певний колір шрифту, що оговорюється). Наприкінці графіка підсумовуються трудомістки робіт технічної експлуатації по місяцях, що надає можливість більш рівномірно розподілити роботи протягом року. Скріншот екрану монітору з прикладом результатів автоматизованої побудови графіку робіт технічної експлуатації приведений на рисунку 2.

Технологічний об'єкт		Характеристика електрообладнання		Періодичність, міс		Трудомісткість (люд.год) одного		Місяці																												
		ТО	ПР	КР	ТО	ПР	КР	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
1	Транспортер среброзолотий ТСН-2Б	Електропневматич. 4А13258У3 (4,0 кВт; 1500 об/хв)	1,5	12	24	20	40,0	80																												
2	Транспортер среброзолотий ТСН-2Б	Електропневматич. 4А014КУ3 (1,5 кВт; 1500 об/хв)	1,5	12	24	20	40,0	80																												
3	Вентиллятор відцентровий П4-70	Електропневматич. 4АА63Е2У3 (0,55 кВт; 3000 об/хв)	3	24	48	19	38,0	75					19																							
4	Вентиллятор відцентровий П4-70	Електропневматич. 4АА56А4У3 (0,12 кВт; 1500 об/хв)	3	24	48	17	34,0	68					18																							
5	Вентиллятор відцентровий П4-70	Електропневматич. 4АА63Е4У3 (0,37 кВт; 1500 об/хв)	3	24	48	16	32,0	64					16																							
6	Вентиллятор відцентровий П4-70	Електропневматич. 4А014КУ3 (1,5 кВт; 1500 об/хв)	3	24	48	16	32,0	64					15																							
7	Калорифер пластичний	КВС6-11 (25 кВт)	4	12	24	15	30,0	60					15																							
8	Калорифер пластичний	КВС7-11 (40 кВт)	3	12	48	14	28,0	56					14																							
9	Установка опромінювальна автоматична	ИСУФ-1	3	12	48	13	26,0	52					13																							
10	Провід ізольований	АПВ 35 мм ²	3	18	36	12	24,0	48					48																							
11	Провід ізольований	АПВ 16 мм ²	3	18	36	12	24,0	48					12																							
12	Кабель	АВРГ (0 мм ²)	4	18	36	10	20,0	40					10																							
13	Штанга освітлювальна	ОШВ-12 (12 груп)	3	12	48	9	18,0	36					18																							
14	Світельник для ламп розжарення	ПСХ-60	3	24	48	8	16,0	32					8																							
15	Світельник для ламп розжарення до200 Вт.	НСПО1х200/П3-07	3	24	48	7	14,0	28					7																							
16	Світельник для ламп розжарення до1000 Вт.	НСПО1х1000/П3-02	6	24	48	6	12,0	24					6																							
17	Світельник для ламп розжарення	СПП-200М (лампи розжарення, 8шт., 200Вт)	4	18	48	5	10,0	20					5																							
18	Кабель	АВРГ (0 мм ²)	4	12	36	4	8,0	16					4																							
19	Кабель	АВРГ (6 мм ²)	3	18	48	3	6,0	12					3																							
20	Кабель	АВРГ (2,5 мм ²)	3	18	36	2	4,0	8					2																							
21	Диск силовий	ЯСА 8644А12-32УХЛ3 (8 груп)	3	12	48	1	2,0	4					2																							
Всього:								134	80	104	112	75	123	128	135	105	102	83	124	94	80	104	85	75	93	88	115	85	84	91	121					

а)

б)

Рисунок 2 – Скріншот графіка робіт технічної експлуатації, що був автоматично побудований за розробленою програмою у VBA: а – перелік технологічних об'єктів; характеристик електрообладнання, що задіяне в ньому; б – графік ТО, ПР та КР на 24 місяці

Висновок. Запропонована розроблена блок-схема автоматизації побудови графіку робіт технічної експлуатації електрообладнання підприємств АПК. Приведений приклад її використання для розробки комп'ютерної програми побудови графіку робіт технічної експлуатації електрообладнання.

Список літератури:

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – Харків: Форт, 2017. – 376 с.
2. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації електрообладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
3. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 191 с.
4. Ящура А. И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. –504 с. ил.

АНАЛІЗ НЕДОЛІКІВ ТА ПЕРЕВАГ ПРИСТРОЇВ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ І АВТОМАТИКИ НА МІКРОПРОЦЕСОРНІЙ БАЗІ

Книш Р.В., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У першу чергу слід зазначити, що ЦР є програмованим пристроєм, кількість і складність задач, що виконуються, визначаються алгоритмами функціонування. Цим МП РЗА принципово відрізняються від реле на традиційній елементній базі. Використання сучасних, відносно недорогих, але потужних мікропроцесорних засобів дозволяє підвищити швидкодію і закласти в реле функції, повністю недоступні електромеханічним і частково мікроелектронним пристроям. Для зміни принципів роботи пристрою є великі можливості в програмі реле, у крайньому випадку, потрібно змінити програму, не міняючи апаратну частину пристрою. Наявні модифікації, зазвичай, зв'язані з набором функцій, що може виконувати даний пристрій.

Також слід зазначити, що ЦР притамана можливість автоматичної зміни уставок пристрою РЗ або при раптовій зміні режиму живлення мережі, або при плановому виведенні частини обладнання в ремонт (наприклад, зміна набору уставок по дискретному входу або дистанційно по локальній мережі).

Використання енергонезалежної пам'яті дозволяє виконувати програмним шляхом значно більш точно введення і зміну значень вставок захистів і автоматики без використання спеціальних вимірювальних приладів. На відміну від електромеханічних і мікроелектронних пристроїв

ЦР мають широкий діапазон вставок і тому не потребують модифікацій із різноманітними діапазонами виміру вхідних аналогових сигналів. Крім того, характеристики спрацьовування практично не мають розкиду, пристрої мають високий коефіцієнт повернення, що зменшує значення ступіней вставок по струму, напрузі, часу. Застосування енергонезалежної пам'яті дозволило виконати програмний модуль реєстратора вхідних струмів і напруг, послідовності спрацьовування захистів і автоматики, що був відсутнім у пристроях попередніх поколінь.

Використання МП РЗА привело до організації на нових принципах експлуатації силового устаткування. Постійний контроль справності ланцюгів вмикання і відключення комутаційного устаткування, граничного числа оперативних дій, моніторинг струмів відключення дозволяє створити системи діагностики устаткування. Ця функція дозволяє більш обґрунтовано приймати рішення про проведення робіт із ремонту або техобслуговування і виконувати ці роботи тільки тоді, коли цього потребує ситуація.

ФУНКЦІІ ПРИСТРОЮ SMARTLOGGER ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІІ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ (СЕС)

Кондратюк Б.В., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Одним із рішень щодо проблеми глобального потепління та задоволення дедалі більшого попиту на електроенергію є встановлення «чистіших» джерел видобутку енергії зокрема сонячних електростанцій.

Ефективність роботи СЕС залежить від систем контролю та управління. Широке застосування на СЕС має пристрій SmartLogger, який здійснює управління інверторами, коробками змінного струму, ПІД-регуляторами та іншими пристроями. SmartLogger також здійснює моніторинг навколишнього середовища, коробки змінного струму, трансформаторної підстанції, розумні рахунки, які використовують стандартний протокол Modbus і підтримують порти RS485. Він може одночасно підключатись до інших систем управління мережею за допомогою протоколу Modbus-TCP та протоколів IEC104.

Пристрій має такі можливості:

- централізовано контролювати понад 80 пристроїв;
- дозволяє переглядати інформацію про СЕС, пристрої, сигналізацію, задавати параметри, обслуговувати пристрої за допомогою рідкокристалічного дисплея;
- дозволяє контролювати і управляти СЕС за допомогою вбудованого web-інтерфейсу;
- показувати вироблення електроенергії і моніторингову інформацію в режимі реального часу на РК-дисплеї у вигляді графіків і текстів;
- показувати вироблення електроенергії і моніторингову інформацію в режимі реального часу у вигляді таблиць і графіків, а також, дані про продуктивність станції і пристроїв на вбудованому web-інтерфейсі;
- підтримувати управління електропостачанням: зменшення активної потужності і компенсація реактивної потужності;
- автоматично сканує і визначає інвертори, коробки змінного струму і підтримує перетворення протоколу сторонніх пристроїв;
- підтримує доступ зі сторонніх пристроїв, що використовують стандартний протокол Modbus-RTU;
- підтримує налаштування параметрів інвертора і синхронізує параметри одного інвертора з іншими інверторами у групі;
- підтримує підключення до сторонніх систем управління мережею, з одночасним використанням протоколу Modbus-TCP і IEC104 для віддаленого управління всіма пристроями.

ГАЛУЗЬ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ

Куліш І.О., студент, Мірошник О.О., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Вітроенергетика — галузь альтернативної енергетики, яка спеціалізується на перетворенні кінетичної енергії вітру в електричну енергію. Джерело вітроенергетики - сонце, так як воно є відповідальним за утворення вітру.

Вітрова електростанція – сукупність кількох генераторів, оздоблених рухливими лопатями з хвостовиком. Конструкція встановлюється на оптимальній висоті та є частиною металевої щогли. Завдяки максимально продуманому обладнанню для забезпечення електрикою навіть не потрібен сильний вітер або високе розташування. ВЕС призначені для перетворення чистої природної енергії вітру в електрику, що широко використовується в повсякденному житті. Вітрогенератори бувають з горизонтальною або вертикальною віссю. Сучасний вітровий електрогенератор з горизонтальною віссю більш розповсюджений, має більший КПД (майже в 3 рази), легкий в регулюванні і здійсненні штормового захисту та має більш низьку вартість.

Високий вітроенергетичний потенціал мають Українські Карпати, Кримські гори, узбережжя Чорного, Азовського морів та Донецька височина. Також сильними середньорічними вітрами відзначаються височини південно-західної України та Придніпровська височина. Найбільш придатними місцями для встановлення вітрогенераторів є ділянки біля водойм (ставків, озер, річок) або височини які здіймаються над основним рельєфом. Такі ділянки є по всій території України, але потрібно враховувати, що вітер це не стабільна величина і відрізняється на протязі року та залежить від погодних умов і пори року.

У 2019 році відбулися визначні події в національному вітроенергетичному секторі України. По-перше, Україна стала членом міжнародного «Гігаватного клубу» тих країн, встановлена вітроенергетична потужність яких перевищує 1 000 МВт. По-друге, 2019 рік був ювілейним у розвитку відновлюваної енергетики. Оголошений у 2018 році поступовий перехід від звичного «зеленого» тарифу до аукціонів став значним поштовхом до пришвидшення темпів проектування та вводу в експлуатацію нових вітроенергетичних об'єктів. За даними Української вітроенергетичної

асоціації, вітроенергетичні об'єкти сумарною потужністю 5,55 ГВт отримали дозволи на будівництво і підписали.

ПЕРСПЕКТИВИ ENERGY STORAGE СИСТЕМ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Куліш Л.О., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Зі зростанням частки генерації електричної енергії від відновлювальних джерел енергії в об'єднаній енергетичній системі (ОЕС) України актуальним стає питання накопичення і зберігання електричної енергії «ENERGY STORAGE», для підвищення надійності роботи ОЕС та мінімізації затрат. Досвід розвинутих країн Європейського союзу, дає можливість Україні вирішити проблему впровадження систем «ENERGY STORAGE» з мінімальними техніко-економічними затратами. У електричній системі, накопичення енергії означає відкладення споживання електричної енергії, до моменту виникнення потреби, або перетворення електричної енергії (фізичну, інерційну, хімічну та інші), яка може зберігатися з метою перетворення при потребі такої енергії у електричну.

Оскільки особливістю генерації електричної енергії від відновлювальних джерел енергії є їх непередбачуваний характер, то будівництву ENERGY STORAGE дозволить зменшити не прогнозованість генерації та резерв потужності електростанцій для покриття провалів та піків навантажень.

Найбільш популярною технологією в електричних системах є літій-іонні батареї, які відповідно до інформації на сайті Інституту Вивчення Навколишнього Середовища та Енергії (Environmental and Energy Study Institute) і станом на початок 2019 року займали частку 90% на ринку систем накопичення енергії для електромереж. Проекти промислових систем накопичення енергії на базі літій-іонних батарей на разі вже перевищують 50 МВт, а у планах, зокрема у США, є систем накопичення енергії встановленою потужністю навіть 300 МВт (відповідно до інформації на сайті GetMarket). Ці технології використовуються для регулювання енергетичних систем, зокрема у субсекундному режимі, та зменшення впливу від піків електроенергії, вироблених сонячними та вітровими електростанціями. На разі, промислові систем накопичення енергії на базі літій-іонних батарей чи аналогічних технологій в Україні відсутні.

Як показала закордонна практика, найкращий інструмент, що заохочує інвестиції в сучасні технології накопичення енергії, – це так званий ринок електричної енергії «реального часу», у якому всі гравці ринку можуть продавати енергію або керувати її попитом на інтервалах у 5 або менше хвилин (наразі в Україні запроваджено годинне балансування). Якщо екстраполювати відсоток електричної енергії, що надходить від мережі, і плановані введення в експлуатацію великих сонячних і вітрових станцій у 2021-2022 рр., то мережі України зіштовхнуться з проблемою маневрових потужностей, які можуть бути вирішені за допомогою ENERGY STORAGE.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ УКРАЇНИ

Літвінов А.М., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Переваги вітроенергетики безперечні. В якості ресурсу для виробництва електроенергії її достатньо. Ціна виробництва електрики на вітрових станціях постійно знижується (на відміну від виробництва з використанням інших енергоносіїв). Вітроенергетика дозволяє виробляти електроенергію набагато ближче до споживача, що знижує її втрати і вартість будівництва ліній.

Метою досліджень є пошук економічно ефективного використання вітроенергетичних установок (ВЕУ) для генерування електроенергії.

До основних факторів, що впливає на точність оцінки енергії вітру, відносяться зміна щільності повітря в залежності від висоти над рівнем моря і температури та відповідність відомих даних по вітру вітровим умовам конкретної ВЕУ. Методичною основою визначення економічної ефективності є порівняння економічних результатів використання вітроустановок і базової техніки. При розрахунках повинно забезпечуватись співставленість варіантів по об'єму і якості продукції виробництва. Критерієм вибору кращого варіанту є річний економічний ефект, що визначається на річний об'єм виробництва. Річний економічний ефект – це сумарна економія, яку отримують виробник і споживач в результаті використання вітроагрегатів і вітроустановок. В розрахунках по визначенню економічної ефективності ВЕУ застосовується нормативний коефіцієнт економічної ефективності додаткових капіталовкладень. Для забезпечення споживачів електроенергією оптимальною буде схема електропостачання, де генерація електроенергії відбувається ВЕУ і дизельними генераторами, в період затишшя або нестачі потужності. При роботі ВЕУ відбувається живлення споживачів, а при низькому навантаженні енергія зберігається в акумуляторах. Управління процесами генерації проводиться через систему контролю. У практиці використання зарубіжних ДЕС завжди в комплект обладнання вводять не менше двох ДЕС, що дозволяє забезпечити безперервність функціонування ДЕС навіть при самих жорстких обмеженнях, що встановлюються заводом-виробником. Для розвитку галузі нетрадиційних джерел енергії досліджено кліматичні й економічні передумови для використання вітроенергетичних установок; досліджені приклади ефективної роботи схем генерування електроенергії на основі гібридної роботи вітроустановки і дизельної електростанції; обґрунтовано використання ВЕУ за допомогою методики оцінки ефективності. Доцільно здійснити оновлення існуючих методик з усуненням помилкових підходів щодо режимів роботи і обслуговування устаткування ВЕУ і ДЕС.

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Мельник А.Р., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Для прогнозування генерації електричної енергії СЕС використовуються різноманітні ресурси, включаючи традиційні виміри погодних даних, інформацію діючих сонячних електричних станцій, аерокосмічних даних спостереження за хмарним покривом, різних числових, тобто аналітичних моделей прогнозу погоди (Numerical Weather Prediction), що становлять основу сучасного прогнозування погоди. Придатність цих ресурсів варіюється в залежності від горизонту прогнозування: для короткострокових прогнозів (до шести годин) краще використовувати дані вимірів, у той час як аналітичні моделі є дієвими для горизонту прогнозування понад шість годин. Кращі результати забезпечує комбінування різних підходів, статистична обробка результатів, використання даних вимірювань для уточнення параметрів моделей.

Методи прогнозування поділяються на фізичні або статистичні. Фізичний підхід використовує моделі поведінки сонячної та фотоелектричної енергії, а статистичний підхід спирається насамперед на накопичені дані для визначення тенденцій. Відправною точкою статистичних підходів є набори даних, які містять інформацію про попередню роботу СЕС, погодні дані в районі станції тощо. Цей набір даних використовується для "навчання" моделей, таких як авторегресійні або моделі штучного інтелекту, які виводять прогноз потужності СЕС у даний момент часу на основі записів минулого часу.

Серед методів прогнозування генерації СЕС існують два основні підходи: непрямий і прямий. Першим етапом непрямих прогнозів є прогнозування приходу сонячної радіації на поверхню землі на заданому часовому горизонті, на другому етапі за допомогою моделей СЕС розраховується їх генерація на тому же горизонті.

Сучасні статистичні моделі засновані на методах машинного навчання (зокрема, методи штучних нейронних мереж), які для прогнозу виробітку не потребують технічних характеристик СЕС. Для реалізації цих методів прогнозу необхідні історичні дані, а саме, ряди метеорологічних характеристик і генерація СЕС за минулі періоди для того, щоб на цих послідовностях побудувати регресії або застосувати інші методи машинного навчання для прогнозу генерації станцій. Такого роду прогноз в принципі можливий, тільки якщо СЕС є діючою, причому протягом значного часу, щоб послідовності даних про генерацію були достатніми. Очевидно, що точність прогнозу буде визначатися якістю і обсягом статистичних даних. Статистичні методи прогнозу по повторюваності згадки в науковій пресі займають 72%.

АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ MATLAB МАЛОПОТУЖНИХ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Моголівець А.С., студент, Коломієць В.О., ст. лаборант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На сьогоднішній день в розвинених країнах світу зростають темпи розвитку відновлювальної енергетики. Особливе місце в цьому займає вітроенергетика, що являє собою вітроустановка великої потужності, які об'єднанні зазвичай в великі вітропарки. Останнім часом більшого поширення набувають малопотужні вітрові електростанції (до 10 кВт), які працюють автономно. Застосовують такі електростанції зазвичай споживачі у випадку відсутності централізованого електрозабезпечення, або для додаткового електроспоживання з метою зниження споживання електроенергії з мережі та безперебійності електропостачання.

Мета аналізу системи є дослідження математичних імітацій комп'ютерної моделі вітрових електростанцій, за допомогою інструменту MATLAB/Simulink.

Найкращими характеристиками роботи малопотужних вітрових електростанцій відзначаються вітрові електростанції з вертикальною віссю обертання, в яких застосовуються високошвидкісний вітроротор Дар'є, який є найбільш ефективний з енергетичної точки зору. При складанні моделі було взято синхронну машину з постійними магнітами з бібліотеками SimPowerSystem пакету MATLAB/Simulink, дана система векторного керування побудована фактично на трьох підсистемах, а саме: зворотного перетворення Парка, зворотного перетворення Кларка і гістерезисних регуляторів лінійних струмів (Current Regulator). Перша підсистема перетворює струми, що формує електромагнітний момент, у відповідні координати нерухомої системи координат. Друга підсистема перетворює струми у трифазну систему координат abc, і формує фазні ЕРС генератора, які зіставляються з відповідними струмами, та поступають до підсистеми Power Subsystem. Третьою підсистемою являється результатом скалярного добутку вказаних координат, яка здійснює обчислення електромагнітної потужності. Інтегратор з моменту часу проводить інтегрування цієї потужності та обчислює електромагнітну генерацію генератора.

Результатом проведеного аналізу системи вітрових електростанцій, приблизно збігаються з результатами симулювання розроблених на комп'ютерній імітаційній моделі, у межах допустимої похибки до 20%, що підтверджує правильність розробленої моделі при проектуванні, та достовірність отриманих результатів математичного моделювання показників ефективності їхньої роботи. Завдяки цьому, результати моделювання на сучасному комп'ютері приблизно рівні реальному процесу. Що дає можливість реалізувати оптимальні системи при проектуванні вітрових електростанцій.

УДК 620.9:657.6

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Проскурня О.О., студент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Енергоємність валового внутрішнього продукту – основний показник ефективності економіки – в Україні значно вища, ніж у промислово розвинених країнах. Це є наслідком певної технологічної відсталості, недосконалої галузевої структури вітчизняної економіки. Така ситуація обмежує конкурентоспроможність національного виробництва і лягає важким тягарем на економіку – тим паче, за умов її зовнішньої енергетичної залежності.

Згідно «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», основними цілями розвитку енергетичного сектору держави є докорінна перебудова технологічної, економічної та нормативно-правової бази виробництва, перетворення, транспортування та використання паливно-енергетичних ресурсів у галузях економіки і соціальній сфері з метою радикального зменшення їх витрат та підвищення показників енергетичної ефективності до рівня промислово розвинених країн. Електроспоживання в сільському господарстві до 2030 року суттєво зросте – майже у три рази (з 3,4 до 10,1 млрд. кВт·год).

Основним інструментом реалізації енергозберігаючої політики на підприємстві будь-якої галузі є система обліку енергоресурсів. У зв'язку з цим, одним з основних напрямів підвищення енергоефективності агропромислових підприємств є розроблення та впровадження автоматизованих систем контролю та обліку енергоспоживання [1].

Іншим важливим шляхом підвищення енергоефективності є проведення енергетичного аудиту [2]. Метою проведення енергетичного аудиту є визначення стану споживання ПЕР на підприємстві, потенціалу енергозбереження, джерел втрат та обсягу нераціонального використання ПЕР виробничими і допоміжними підрозділами, технологічними процесами та окремими споживачами, у розробленні енергоощадних заходів, їх техніко-економічному оцінюванню та оцінюванню їх впливу на навколишнє природне середовище.

Список літератури:

1. Черемісін М.М. Автоматизація обліку та управління електроспоживанням: Посібник для вищих навчальних закладів. / М.М. Черемісін, В.М. Зубко – Х.: Факт, 2005. – 192 с.
2. Трунова І. М., Савченко О. А., Мірошник О. В. Практикум з енергетичного аудиту в АПК.: навч. посіб. для студентів вищ. навч. зак. І. М. Трунова, О. А. Савченко, О. В. Мірошник – Х.: Фінарт, 2015. - 180 с.

ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ТА МОНІТОРИНГ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

Мотайло М.С., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Застосування в енергетичній політиці організацій теорії якості та управлінського циклу дозволяє удосконалювати і впроваджувати енергоменеджмент як в діяльність суб'єктів господарювання (СГ) на території районів електропостачання, так і в управління проектами енергозбереження та підвищення енергоефективності.

Метою роботи є пошук і пояснення джерел нераціонального споживання енергоресурсів і неефективного їх використання шляхом енергетичного обстеження суб'єктів. На шляху до досягнення мети необхідно знати початковий енергетичний стан всіх суб'єктів. До них відносяться: дані аналізу енергоспоживання та енергоефективності по об'єктам і групам об'єктів; список об'єктів, груп об'єктів зі значним енергоспоживанням; взаємозв'язок об'єктів з різним ступенем енерговикористання (сильне, нормальне, слабе) і іншими; показники енергоефективності та ефективності енергозберігаючих заходів (ЕЗЗ) в досягненні поставлених цілей і завдань. На практиці виділяються два основні правила енергомоніторингу: 1)дані моніторингу та вимірювальної техніки повинні реєструватися; 2)результати моніторингу та вимірювань повинні зберігатися. Системи моніторингу за критерієм витрат часу і грошових коштів можна реалізувати комп'ютерними програмами бізнес аналітики. Для вибору програм збору і аналізу даних використовують методику оцінки сукупної вартості володіння інформаційною системою з урахуванням витрат придбання програм, техніки і їх експлуатації. Державна політика енергозбереження реалізується із застосуванням збалансованої системи заходів, формуванням комплексу стимулюючих механізмів. Якщо перші етапи містять жорсткі заборонні механізми (вимоги, стандарти, правила), то в подальшому необхідно вводити м'які механізми пільг. Для енергетичного паспорта необхідний звіт про енергообстеження. Енергетичне обстеження повинно включати три етапи: підготовку; обстеження; результат, його краще планувати в холодні місяці року (жовтень-березень), коли температура всередині будівлі, будівлі, споруди вище, ніж зовні, а тепловтрати через огорожувальні конструкції найбільш помітні. На основі рекомендованих в енергетичному паспорті і звіті про енергообстеження заходів формують програму енергозбереження. У звіті про енергообстеження вказують важливі нетипові заходи за результатами цього обстеження, наводиться техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) заходів, а в енергетичному паспорті - лише типові заходи без ТЕО. Зростання і збалансований енергоефективний розвиток енергетичних інфраструктур - важливе інженерне завдання на рівні держави.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Мухін Б.Д., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Підвищення ефективності функціонування виробництва та нормальної життєдіяльності сільського населення в першу чергу пов'язане з надійним електропостачанням. На даний час цей показник є недостатньо високим.

Метою досліджень є побудова систем сільського низьковольтного електропостачання з раціональним рівнем струмів короткого замикання (к. з.) для підвищення ефективності електричного захисту і поліпшення показників надійності електропостачання та якості напруги у споживачів.

В сільських розподільних електричних мережах ефективність існуючого електричного захисту залишається достатньо низьким, навіть за удосконалення захисної апаратури і широкого використання пристрою захисного відключення. Однією з причин цього є складність реалізації чутливого захисту при низьких значеннях струмів к. з., характерних для сільських низьковольтних мереж. Особливістю таких мереж є значна протяжність повітряних ліній, що мають істотно більший опір в порівнянні з кабельними, а також відносно невелику потужність силових трансформаторів живильних підстанцій. Наслідком цього є збільшення опору кола к. з. і відповідне зниження аварійних струмів. Мала кратність струмів к. з. по відношенню до параметрів спрацьовування електричного захисту призводить до збільшення часу існування в мережі небезпечних аварійних режимів. Підвищення рівня струмів к. з. можливо за рахунок зниження опору кола к. з. шляхом проведення одного або декількох з наступних заходів: підвищення потужності трансформаторів на споживчих підстанціях; використання силових трансформаторів зі схемою з'єднання обмоток низької напруги у «зигзаг»; збільшення перерізу проводів повітряних ліній 0,38 кВ та заміна неізольованих на самоутримні ізольовані провода (СІП); заміни алюмінієвих проводів на мідні на ділянках внутрішніх електричних мереж. Мала кратність струмів к. з. по відношенню до параметрів спрацьовування електричного захисту призводить до збільшення часу існування в мережі небезпечних аварійних режимів.

Завдання обґрунтованого підвищення рівня струмів к. з. до цих пір не ставилося. Реалізація систем електропостачання, параметри яких обрані з урахуванням пропонованих критеріїв, пов'язана з додатковими витратами. Однак заходи по збільшенню рівня струмів к. з. одночасно підвищують надійність електропостачання та якість напруги у споживачів, а також покращують умови пуску потужних асинхронних електродвигунів. При цьому за рахунок підвищення ефективності електричного захисту в ряді випадків знижується збиток від перерв електропостачання.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОПЕРЕЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МЕРЕЖІ І НЕСИМЕТРІЇ ПАРАМЕТРІВ НА БАЛАНС ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Резнік С.С., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Розумне використання електричної енергії, компенсація перетоків реактивної потужності, зниження втрат є складовими програми з підвищення ефективності електроенергетики України. В розрахунках балансів електричної енергії повинні враховуватись навіть незначні втрати, адже вони за деякий проміжок часу приймають суттєве значення.

Важливим питанням програми з підвищення ефективності електроенергетики України є зниження небалансів електроенергії – різниці між отриманою та відпущеною енергією. В розподільних мережах 6-10 кВ однією з причин небалансу є неврахування впливу поперечних параметрів лінії – активної і ємнісної провідності, а також несиметрії параметрів мережі.

Активна і ємнісна провідність повітряних ліній змінює кут опору, зменшуючи його величину в міру наближення до джерела живлення. Тому між результатами розрахунків без врахування поперечних параметрів і результатами, які були отримані з їхнім урахуванням, є суттєва різниця.

На облік енергії може впливати несиметрія параметрів мережі, зумовлена наприклад різними точками кріплення проводів на повітряних лініях 10 кВ. Так, у випадку розміщення проводів в кутах рівностороннього трикутника, міжфазні ємності будуть рівними, а ємності проводів по відношенню до землі будуть відрізнятися.

У випадку горизонтального розміщенні проводів на ПЛ ємності по відношенню до землі будуть рівними, але міжфазні ємності будуть відрізнятися – ємність між крайніми проводами буде в 2 рази меншою від ємності між крайнім і середнім проводами. Таким чином, як у першому, так і в другому варіанті розміщення проводів параметри схеми заміщення лінії будуть несиметричними.

В даній роботі поставлена задача дослідження впливу поперечних параметрів мережі і несиметрії параметрів на баланс енергії. Необхідність такого дослідження виникає в зв'язку з вимогами ПТЕ по відношенню до контролю симетрії параметрів мережі і заходів, що спрямовані на їх вирівнювання.

Висновки. Несиметрія поперечних параметрів розподільної мережі негативно впливає на точність визначення кількості відпущеної активної та реактивної енергії. Необхідність такого дослідження виникає в зв'язку з вимогами ПТЕ по відношенню до контролю симетрії параметрів мережі і заходів, що спрямовані на їх вирівнювання.

АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ МЕРЕЖ ЗАСОБАМИ MULTISIM

Роженко С.О., студент, Мірошник О.О., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Проблема поліпшення якості та зменшення додаткових втрат електричної енергії, викликаних відхиленням показників якості електричної енергії від допустимих значень, є актуальною в сільських електричних мережах напругою 0,38/0,22 кВ. Аналіз режимів роботи сільських мереж напругою 0,38/0,22 кВ, показав, що несиметрія струмів обумовлена роботою комунально-побутового навантаження, основну частину якого складають нерівномірно розподілені по фазах однофазні електроприймачі. Тому знання величини несиметрії в мережі, дозволяє уточнити рівень втрат електроенергії та застосувати відповідні заходи щодо їх зниження.

Мета досліджень. полягає в аналізі та моделюванні режимів мережі 0,38/0,22 кВ та вибору оптимального варіанту перерозподілу однофазних навантажень при мінімумі втрат в мережі.

Знання величин несиметрії струмів в мережі, дозволяє уточнити рівень додаткових втрат електроенергії у порівнянні з симетричним режимом мережі та по можливості застосувати заходи щодо їх зниження. Зміна навантаження однофазних побутових споживачів електричної енергії носить випадковий характер, і точно визначити заздалегідь його величину в будь-який момент часу дуже складно. Можна лише з певною ймовірністю встановити ті межі, за які воно не вийде для даного моменту часу.

Для моделювання режимів мережі 0,38/0,22 кВ та визначення рівня несиметрії доцільно скористатися програмним продуктом Multisim.

Висновки. Використовуючи програмний продукт Multisim можливо не тільки моделювати енергоефективний режим мережі 0,38/0,22 кВ, а й значно підвищити інформаційне обґрунтування процесу прийняття рішень по рівномірному перерозподіленню споживачів між фазами.

МЕТА СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ПРОМИСЛОВОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Рудяк В.Д., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Автоматизована система комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) промислової сонячної електростанції (СЕС) призначена для вимірювання та автоматизованого комерційного обліку електроенергії на всіх точках комерційного обліку, а також для збереження і передачі облікових даних до офісу підприємства власника СЕС, ЕС НЕК «Укренерго», ДП «Енергоринок» та облenergo.

Метою створення АСКОЕ є:

- скорочення збору і обробки даних та автоматизація процесу щогодинної реєстрації, обробки, збереження та передачі даних;
- забезпечення оптимальних режимів експлуатації основного електротехнічного обладнання;
- скорочення термінів прийняття оперативних рішень;
- організація обліку електричної енергії в точках комерційного обліку СЕС;
- забезпечення енергозбереження та підвищення ефективності роботи обладнання СЕС за рахунок оперативного контролю параметрів режимів генерації.

До складу АСКОЕ входять такі елементи:

- вимірювальні трансформатори струму класу точності 0,5;
- електронні лічильники;
- телекомунікаційне обладнання;
- сервер АСКОЕ.

Для систем АСКОЕ характерна дворівнева структура побудови:

- перший рівень – точка комерційного обліку, яка розташовується на підстанції підприємства;
 - другий рівень – центр збору та обробки даних (сервер) та автоматизоване робоче місце (АРМ) оператора системи (як правило це головний енергетик СЕС).
- Надійність функціонування АСКОЕ СЕС забезпечується такими заходами:
- вибором оптимальної функціональної структури;
 - використання апаратно-програмного резерву на всіх рівнях;
 - застосування резервного джерела живлення при відключенні основної мережі живлення.

РОЗГЛЯД ПРИСТРОЇВ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ ПОШКОДЖЕННЯ НА ПЛ 6-35 КВ НА ОСНОВІ ПАРАМЕТРІВ АВАРІЙНОГО РЕЖИМУ

Свид Б.М., студент, Савченко О.А., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Одним із основних методів визначення місця КЗ на ЛЕП є дистанційний метод, для якого використовуються прилади, що, реалізують відповідні алгоритми. Найбільш технічно досконалі є мікропроцесорні прилади типів «МІР», «ФПМ», «ІМФ». Обслуговування приладів і зняття з них показів можна істотно полегшити, якщо створити систему збору показів приладів на ПК. Зібрану інформацію можна використовувати в системі АСУ ТП, а також для уточнення відстані до місця КЗ за рахунок врахування взаємоіндукції з непошкодженими лініями. Для цього достатньо зібрати покази приладів, встановлених на ЛЕП даного енергооб'єкта (розподільчий пристрій, електростанція).

В даний час різні заводи випускають прилади одностороннього вимірювання під назвами «МІР», «ФПМ», «ІМФ», які мають мінімальні відмінності в технічному виконанні і в алгоритмах. Розглянуті прилади з'явилися першими мікропроцесорними пристроями з масовим масштабом впровадженнями в вітчизняну енергетику. Це пояснюється порівняною легкістю їх впровадження, недосконалістю раніше існуючих приладів двостороннього вимірювання і безсумнівно великою зручністю одностороннього вимірювання для оперативного персоналу. Фіксуючі прилади забезпечені послідовним інтерфейсом, через який після спрацювання прилад здатний видати відомості про відстань до місця короткого замикання і про симетричні складові струмів і напруг під час аварії. Для підвищення достовірності даних повідомлення приладу супроводжується контрольною сумою. У разі помилки передачі прилад здатний повторити своє повідомлення. У всіх версіях приладу повтор можна запросити протягом однієї секунди після передачі. Існують версії програмного забезпечення приладів, здатні сприйняти запит повтору в будь-який момент часу.

Список літератури:

1. Гриб О. Г. Одностороннее определение места повреждения воздушных линий по параметрам аварийного режима в сетях с эффективно-заземленной нейтралью. / О. Г. Гриб, Г. А. Сендерович, Д. Н. Калюжный // Электрические станции. – 2006. – №2. – С. 42-46.

2. Прибор для определения места однофазного замыкания на землю в электрических сетях 6-35 кВ типа «Квант». [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://exportpostach.com.ua/ispitatel45.html>

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ У МЕРЕЖАХ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДЖЕРЕЛ ГЕНЕРАЦІЇ РІЗНОГО ТИПУ І КЕРУВАННЯМ ГЕНЕРАЦІЄЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Сіроокий А.В., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Перевагою використання генеруючих потужностей є можливість зниження собівартості вироблення кіловат-години електроенергії, за рахунок зниження втрат на передачу електроенергії, підвищення ефективності використання генеруючих потужностей, зниження часу простою обладнання і скорочення витрат на його обслуговування.

Мета досліджень - оптимізація роботи розподіленої системи з використанням джерел генерації різного типу.

Для оптимізації роботи розподіленої системи з використанням джерел генерації (вітроенергетичних установок, мікро- і міні ГЕС, сонячних електроустановок, газопоршневих установок, працюючих на паливі з біогазу необхідна система управління, що забезпечує оптимальні вводи і виведення генеруючих потужностей.

Спосіб полягає в аналізі даних навколишнього середовища (напрямку і швидкості вітру, значення сонячної радіації, швидкості водного потоку, обсягу і тиску біогазу в магістралі), напруги і частоти на силовому введенні від магістральної лінії електропередачі і потужності в навантаженні. На основі отриманих даних реалізується алгоритм вибору найбільш оптимального джерела генерації для забезпечення електроенергією з якістю по ДСТУ EN59160:2014 і при найменшій собівартості вироблення електроенергії. При зміні стану навколишнього середовища і (або) споживання електроенергії виробляється зміна джерела генерації. Стаціонарна система управління здійснює безперервне управління джерелами генерації таким чином, щоб в будь-який момент часу в залежності від зміни навантаження в локальній мережі здійснювати зміну локальної генерації в мережі за допомогою управління джерелами генерації через локальні модулі управління, а також забезпечувати оптимальний обмін енергією з мережами більш високого рівня. При достатньому вітропотопі, сонячної радіації або натиску води через локальні модулі управління, встановлені у кожного джерела генерації, в локальну мережу вводиться генерація, що заміщає традиційну, при цьому потужність магістральної мережі виводиться таким чином, щоб в якості основного джерела генерації в мікромережі максимально використовувалася генерація від поновлюваних джерел енергії.

Кожна подібна локальна система може вбудовуватися як елемент більшої мережі і працювати під управлінням системи верхнього рівня через інформаційний канал обміну даними.

АНАЛІЗ ЗАХОДІВ З ПІДТРИМАННЯ ДОПУСТИМИХ РІВНІВ НАПРУГИ В СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ 0,38/0,22 КВ

Солошенко О.О., студент, Мірошник О.О., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Електрична енергія, що поставляється енергопостачальними організаціями споживачам по договорах, виступає як товар особливого виду, що характеризується збігом у часі процесів виробництва, транспортування та споживання, а також неможливістю його зберігання та повернення. Відповідно, як до товару будь-якого виду, до електроенергії застосовне поняття «якість».

Мета досліджень полягає в дослідженні рівня напруги в сільських електромережах та її вплив на показники роботи електротехнічного обладнання та аналіз технічних засобів по підтриманню напруги в допустимих межах, а також оцінка економічних збитків від зниження напруги.

Відхилення показників якості електроенергії, які регламентуються ГОСТ 13109-97, від нормованих значень погіршують умови експлуатації електроустаткування енергопостачальних організацій і споживачів електроенергії та можуть привести до значних збитків як у виробничому, так і у побутовому секторі. Тому підтримання допустимих рівнів напруги в сільських електромережах є досить гострою на загальною проблемою.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості зменшення економічних збитків від негативного впливу відхилень напруги від нормованих показників якості електроенергії на роботу електротехнічного обладнання та підтримання рівнів напруги в допустимих межах з використанням технічних засобів.

Відхилення показників якості електроенергії, які регламентуються ГОСТ 13109-97, від нормованих значень погіршують умови експлуатації електроустаткування енергопостачальних організацій і споживачів електроенергії та можуть привести до значних збитків як у промисловості, так та у побутовому секторі.

ПРОБЛЕМИ ТА РОЗГАЛУДЖЕННЯ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Тоберт М.Ю., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Проблеми розвитку сучасного виробництва пов'язані з попитом на електроенергію, який випереджає приріст генеруючих потужностей. Будівництво споживачем власних енергоджерел, є аналогом витрат на технологічне приєднання до ліній електромережної компанії, при цьому витрати порівнянні, а в окремих випадках тариф на технологічне приєднання в кілька разів перевищує суму, необхідну для інвестування проєктів по створенню власних енергоджерел розподіленої генерації (РГ). Під розподіленою генерацією розуміють сукупність модульних генеруючих об'єктів малої потужності, що виробляють електроенергію в безпосередній близькості до місця споживання.

Метою роботи є дослідження проблем, що виникають при розвитку системи розподіленої генерації та розробка заходів усунення цих проблем.

Підключення системи РГ до основної електричної мережі дозволяє створити необхідні рішення при роботі в двох режимах: 1) паралельно з основною електричною системою: у звичайному режимі РГ видає електроенергію, показники якості якої спів поставляються з розподіленою системою; в після аварійному режимі при відключенні від основної мережі РГ переходить в автономний режим роботи; 2) автономно: в тих місцях, де відсутня розподільна мережа РГ забезпечує потребу в електроенергії, показники якості якої відповідають вимогам навантаження конкретних електроустановок. В концепції РГ важлива роль відводиться відновлювальним джерелам енергії (ВДЕ) - це джерела перетворення сонячної енергії, енергії вітру, а також органічних відходів, пов'язаних з життєдіяльністю людини - промислові, сільськогосподарські, побутові відходи.

Однак створення РГ в розподільній мережі, надаючи їй нові властивості, створює і нові проблеми. Одна з них - контроль і дослідження нормальних і післяаварійних режимів систем електропостачання, що містять РГ, і управління цими режимами за допомогою «розумних мереж», званих Smart Grid. Концепція Smart Grid спрямована на ефективний захист і самовідновлення від великих збоїв, природних катаклізмів і зовнішніх загроз. Для забезпечення інформаційного обміну даними в Smart Grid передбачено використання різних інформаційних моделей і технологій. Smart Grid забезпечує практично безперервний керований баланс між попитом і пропозицією електричної енергії. Велике значення надається підтримці вирішення технічних завдань за допомогою експертних систем, нейромережових технологій оцінки потенціалу розвитку господарських систем.

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСИМЕТРИЧНОГО ТА НЕСИНУСОЇДАЛЬНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ СІЛЬСЬКИХ МЕРЕЖ 0,38/0,22 КВ

Толмачов Є.О., студент, Мірошник О.О., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Транспортування електроенергії від електростанції до споживачів – одна з найважливіших задач енергетики. Електроенергія передається переважно по повітряних лініях електропередачі. Однією з основних проблем при транспортуванні електроенергії це її втрати, як технологічні, так і у результаті неоптимального режиму її споживання та якості. Вартість втрат є однією з складових тарифу на електроенергію. Значний внесок у величину втрат вищих гармонік, які виникають у мережах генеруються споживачами.

Мета досліджень – дослідження роботи сільської повітряної лінії 0,38/0,22 кВ при виникненні несинусоїдальності струмів.

На сьогоднішній день характер і питомі показники електроспоживання побутовими приймачами у сільській місцевості інколи значно перевищують ці показники у містах, при чому потужності електроприладів окремих помешкань значно відрізняються один від одного. У зв'язку зі зростаючим рівнем електрифікації виробничих процесів і побуту значно зростають вимоги до якості електричної енергії та надійності систем електропостачання. Разом з тим приєднані до мережі однофазні споживачі мають вірогідний характер електроспоживання, що приводить до значної несиметрії струмів і напруг, а струм, що тече у нульовому проводі, викликає додаткові втрати електричної енергії. наявність несиметрії напруг значно погіршує експлуатаційні характеристики асинхронних двигунів і веде до скорочення строку їх служби.

Аналіз режимів мереж 0,38/0,22кВ показує, що рівні напруги на затискачах споживачів і показників несиметрії не відповідають положенням стандарту на якість напруги. У відповідності зі стандартом значення напруги прямої і нульової послідовностей повинні бути такими, щоб при допустимій несиметрії не приводили до відхилень напруги, визначених стандартом.

ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Харченко А.Ю., студент, Серета А.І., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

За останні роки різко зріс інтерес до питань використання поновлюваних джерел енергії (ВІЗ). Пояснюється це як локально тимчасовими причинами, так і глобальними причинами, пов'язаними з наслідками розвитку світової економіки. До тимчасових причин слід віднести безпрецедентне зростання цін на енергоносії в останні роки і загрози перебоїв поставок енергоносіїв до Європи через періодично виникає неврегульованості проблеми транзиту.

Забезпечення гарантованого мінімуму енергопостачання населення і виробництва в зонах централізованого енергопостачання, що зазнають дефіцит енергії, запобігання збитків від аварійних та обмежувальних відключень

Поряд з малою питомою щільністю енергії, що припадає на одиницю сприймає площі або обсягу відповідного пристрою, основними перевагами нетрадиційних ВДЕ (відновлювальних джерел енергії) в порівнянні з енергоджерела на органічному паливі є практична невичерпність ресурсів, відсутність паливних витрат і викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище. Ця особливість надзвичайно важлива для важкодоступних (арктичних, степових, пустельних, гірських і т.п.) районів, віддалених від джерел централізованого енергопостачання, і для відносно дрібних (потужністю до 10 МВт) споживачів енергії. Тому дослідження застосування відновлюваних джерел та рекомендації щодо їх використання в енергозабезпеченні сільського господарства є актуальним завданням.

Мета досліджень. - Аналіз сучасних тенденцій розвитку світової енергетики та перспектив використання поновлюваних джерел енергії. Стану енергетики України та визначення ролі геліоенергетики в паливно - енергетичному балансі, Перспектив розвитку відновлюваних джерел енергії, технологічних особливостей використання і формулювання ризиків, пов'язаних з їх застосуванням.

Рекомендації з використання поновлюваних джерел енергії в енергозабезпеченні сільського господарства.

Формування систем енергозабезпечення з урахуванням характеристик відновлюваних джерел енергії та споживачів . енергозабезпечення сільського господарства на основі поновлюваних джерел енергії.

Дослідження потенціалу розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, а також огляду тенденцій застосування геліоустановок, вітроустановок та малих ГЕС в Україні. Проведений аналіз показав що використання енергосистем на основі НВДЕ у сільській місцевості є цілком ефективним та доцільним заходом.

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНЕРАЦІЇ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PVGIS

Чала Н.Г., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Одним із перспективних напрямків розвитку електроенергетики України є сонячна електроенергетика. За оцінками експертів річний потенціал сонячна енергетика в Україні складає 88,4 тис. ГВт·год. За даними Укренерго встановлена потужність СЕС України на лютий 2021 року складає 5423,3 МВт.

Одним із проблемних питань роботи СЕС є прогнозування генерації СЕС, що потребує значної кількості статистичних даних щодо режимів роботи СЕС та погодних факторів даної місцевості.

Основними вихідним даними для визначення потенціалу генерації електричної енергії є сонячне випромінювання. Фотоелектрична географічна інформаційна система PVGIS Інституту енергетики і транспорту (ІЕТ) Об'єднаного дослідницького інституту (JRS) при Європейській комісії (ЄС) розробила базу даних щодо сонячної радіації. PVGIS забезпечує безкоштовний та відкритий доступ до таких даних:

- PV-потенціалу для різних технологій та конфігурацій мережевих та автономних систем;
- даних сонячного випромінювання та температура;
- повний часовий ряд годинних значень як сонячного випромінювання, так і фотоелектричних показників;
- типові метеорологічні дані року для дев'яти кліматичних змінних;
- карти сонячних ресурсів та фотоелектричного потенціалу за країною чи регіоном.

Модель оцінює променеві, дифузні і відбиті складові випромінювання за умов ясної погоди і для реальних умов глобальної освітленості на горизонтальних або нахилених поверхнях.

Узагальненим підсумком проведеного моделювання є періодична публікація карт сонячного електричного потенціалу, які є у вільному доступі. Інформація, яку публікує PVGIS, досить детальна. На картах показується розподіл глобального сонячного опромінення та сонячний електричний потенціал для випадку орієнтації сонячних модулів на південь при оптимальному куті нахилу по відношенню до поверхні землі (максимально перпендикулярний кут падіння сонячних променів на поверхню сонячної батареї).

Для визначення річної генерації СЕС за допомогою інформаційної системи PVGIS з визначеними координатами точки розміщення станції при азимуту 0° необхідно попередньо визначити оптимальний кут нахилу панелей СЕС при відомій піковій потужності станції.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

Черкай А.О., студент, Мірошник О.О., д.т.н., професор

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Потенціал відновлюваних джерел енергії у світі становить мільярди тон умовного палива на рік і значно перевищує обсяг усіх споживаних в даний час паливно-енергетичних ресурсів. Його раціональне використання дозволить вирішити цілий ряд проблем, пов'язаних з екологічно небезпечними процесами переробки вуглецевого палива і його заощадженням, зниженням витрат на транспортування палива в територіально віддалені регіони і підвищенням рівня їх енергетичної надійності. З огляду на, що застосування альтернативних джерел для виробництва електроенергії – додатковий стимул до розвитку промисловості, забезпечення зайнятості та підвищенню рівня життя населення, а в кінцевому підсумку, зміцнення та стимулювання економіки.

Сонячна енергетика – одна з галузей відновлюваної енергії, що розвивається найбільш динамічно. Вона заснована на перетворенні енергії, що випромінюється Сонцем, в інші види енергії, наприклад, в електричну або теплову. Сонячна енергетика – виключно екологічна, вона не робить ніякого впливу на навколишнє середовище. Її розвиток стимулюється як чисто економічними факторами (до таких можна віднести постійно зростаючі ціни на традиційні (вугілля, нафта, торф, газ) джерела енергії, зниження вартості обладнання для станцій, що працюють на поновлюваних (альтернативних) джерел енергетики при збільшенні їх продуктивності, що в цілому призводить до зниження собівартості виробленої електроенергії.

З розбудовою в розподільчій електричній мережі СЕС виникають нові задачі. Це необхідність оптимізації комбінованого електропостачання від ЕЕС і розосередженого генерування, узгодження покриття графіка навантаження відновлюваними джерелами, які через фізичні особливості можуть видавати потужність за різними графіками оцінювання впливу СЕС на значення струмів короткого замикання і, відповідно, на роботу релейного захисту та автоматики, оцінювання впливу на техніко-економічні показники РЕМ тощо.

Вплив СЕС на режими РЕМ суттєво залежить від значення сумарного розосередженого генерування в ній, від одиничної встановленої потужності ВДЕ та їх типу, а також від їх місця під'єднання в електричній мережі (це можуть бути шини нижчої напруги підстанцій або відгалуження ліній електропередачі). Крім того слід враховувати, що одночасно змінюються економічні умови функціонування електроенергетики як галузі, зокрема змінюється модель оптового ринку.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ

Черняк Ю.Д., студент, Попадченко С.А., ст. викладач

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В даний час в електроенергетичних системах регулювання напруги реалізується організаційно-технічною системою, яка забезпечує підтримку напруги в допустимих межах, - у всіх точках мережі. Основа системи - локальні автоматичні регулятори генераторів і регулювання під навантаженням (РПН) силових трансформаторів і автотрансформаторів. Основну роль відіграють генератори, а пристрої РПН здійснюють первинне регулювання. Однак цього недостатньо не тільки для забезпечення оптимальних значень напруги в вузлах, але і для підтримки рівнів напруги в допустимих межах у ряді ремонтних і післяаварійних режимів

Метою статті є організація автоматизованого регулювання напруги в електроенергетичній системі на централізовано-розподіленому ієрархічному принципі.

Основна ідея розподіленого регулювання полягає в отриманні системного ефекту від спільного і погодженого використання керованого обладнання декількох енергооб'єктів в окремих важких і критичних режимах, що дозволить скоротити витрати на установку додаткових технічних пристроїв і підвищити пропускну здатність електричних мереж. Автоматичний груповий регулятор напруги координує роботу локальних регуляторів напруги, встановлених на нижньому рівні ієрархії. Він, будучи автоматичною системою регулювання напруги середнього рівня, забезпечує задані параметри напруги на шинах підстанції по команді з верхнього рівня, визначає узгоджені уставки локальних регуляторів і локальної протиаварійної автоматики. Технічно такий регулятор напруги являє собою обчислювальний комплекс, встановлений в центрі управління напругою електроенергетичного сегмента, що працює в автоматичному режимі і оснащений цифровими каналами зв'язку з локальними регуляторами нижнього рівня і автоматизованої системи диспетчерського управління (АСДУ). Централізовано-розподілений ієрархічний принцип регулювання напруги передбачає безперервний обмін інформацією між усіма рівнями ієрархії. У разі втрати зв'язку груповий регулятор повинен виконувати функції управління локальними регуляторами за власними алгоритмами. Реалізація даного принципу дозволить підвищити ефективність регулювання напруги в електроенергетичній системі шляхом підтримки оптимальних рівнів напруги на шинах електричних станцій і підстанцій у всіх режимах для підвищення режимної надійності і зниження втрат при передачі і розподілі активних і реактивних потужностей в електричних мережах.

АНАЛІЗ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ

Чорна В.О., студент, Коломієць В.О., ст. лаборант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Аналіз сучасного стану систем електропостачання України свідчить, що потенціал інтеграції в системи електропостачання Європейського союзу можлива тільки за умови дотримання жорстких вимог з дотримання всіх параметрів якості електроенергії, які повинні бути в межах допустимих рівнів, встановленими нормативними документами. Але слід зауважити, що якість електричної енергії впливає на надійність функціонування електроенергетики України і може призвести до нераціонального використання грошових і енергетичних ресурсів, що безпосередньо впливає на споживачів електроенергії.

Метою аналізу є підвищення ефективності якості електричної енергії, з використанням Вейлет-аналізу, який дозволяє відслідкувати втрати в реальному часі з незалежним видом і типом спотворень в мережі.

На сьогоднішній день відомо, дві основні групи спотворень якості електричної енергії: стаціонарні (квазістаціонарні) і спотворення які змінюються в часі. До першої групи відносяться: гармоніки і інтергармоніки. До другої групи належать перехідні процеси напруги, зниження-підвищення напруги в мережі, переривання напруги та інші високочастотні спотворення. Для визначення показників якості електричної енергії використовують методи обробки інформаційних сигналів, одним з найпоширенішим є, метод середньоквадратичних значень на основі апроксимації кривої вхідного сигналу спеціальною функцією, яка забезпечує задовільну апроксимацію амплітуди основної частини електричної мережі. Даний метод використовують для визначення середньоквадратичного значення напруги, але при цьому не розрізняються гармоніки та компоненти шуму.

Найбільш перспективним аналізом на сьогоднішній день є Вейвлет-аналіз. Він дає можливість розглядати сигнал у широкому діапазоні вікна і змінного розміру, при великих інтервалах отримуємо більш точну інформацію про низьку частоту, а при більш коротких інтервалах дає більш точну інформацію про високочастотний спектр. Також дозволяє виявити дані, які ігнорують інші методи аналізу сигналів, зокрема точки розриву та нелінійності, що є типовим для сигналу напруги. Застосування Вейвлет-перетворення дає можливість очистити сигнал від шуму, що дає змогу отримати більш точні результати при проведенні аналізу. Вейвлет-аналіз має можливість створювати систему моніторингу параметрів якості електричної енергії, шляхом контролю коефіцієнтів деталізації на всіх рівнях.

АНАЛІЗ СИСТЕМ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ОЖЕЛЕДІ НА ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

Чуглазов В.А., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На сьогоднішній день в світовій енергетиці одним з найбільш актуальних є питання захисту повітряних ліній електропередавання (ЛЕП) від ожеледі в особливо складних кліматичних регіонах. Вирішення даного питання неможливе без широкого впровадження систем моніторингу за утворенням ожеледі на ЛЕП. Під моніторингом стану високовольтних повітряних ліній електропередавання розуміється спеціально організоване систематичне спостереження в реальному часі за рівнем впливу ожеледно-вітрових, температурних та інших природних проявів на конструкції ЛЕП з метою прогнозування, оцінювання інтенсивності їх утворення, а також контролю для своєчасного прийняття рішення щодо упередження можливих аварійних ситуацій.

Метою аналізу систем є дослідження ефективності методів моніторингу наявності та прогнозування ожеледі на ЛЕП, їх переваг та недоліків.

На сьогоднішній день є декілька методів виявлення ожеледі на ЛЕП, таких як: прогнозування вірогідності можливого ожеледоутворення на основі метеорологічних даних повітряного середовища, вимірювання ваги одного або декількох прольотів проводу повітряної лінії та метод локаційного зондування. Недоліком методу прогнозування є те, що в ньому робиться багато припущень, щодо температури, наявності опадів та їх тривалість, що робить цей метод недостатньо точним. Одним з важливих недоліків методу вимірювання ваги проводу є те, що вимірювання може проводитися лише на одному або декількох прольотах, але не на всій лінії. Для більш точних вимірювань потрібно збільшити кількість датчиків. Метод локаційного зондування базується на подачі імпульсного сигналу в лінію та визначенні сумарного часу його розповсюдження. Наявна на лінії ожеледь зменшує швидкість розповсюдження сигналу. Недоліком методу є те, що на великій відстані неможливо відрізнити невелику за товщиною ожеледь від небезпечної концентрації льоду в окремих прольотах.

Одним з найбільш ефективних підходів у виявленні ожеледі на ЛЕП є застосування методу локаційного зондування, який вимагає застосування відносно дешевої апаратури та забезпечує контроль всієї лінії. Вся апаратура знаходиться поблизу початку або кінця ЛЕП, ввід у дію пристрою займає декілька хвилин. Сигнали локаційного зондування не впливають на роботу апаратури релейного захисту, протиаварійної автоматики, телемеханіки та зв'язку. Окрім цього, відсутня загроза вандалізму, так як пристрій знаходиться в приміщенні підстанції.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕРЕЖЕВОГО ІНВЕРТОРА SUN2000-60KTL-M0

Школяренко М.І., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

За даними НЕК Укренерго встановлена потужність СЕС складає 9,89% від загальної потужності об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України і ця частка постійно зростає. Так встановлена потужність СЕС України на 28 лютого 2021 року у 15 разів більша ніж була у 2015 році.

Одним із важливих елементів мережевої СЕС є мережеві (**on-grid**) інвертори, які працюють синхронно з ОЕС, і які призначені для перетворення постійної напруги (DC) у змінну напругу (AC). Особливістю роботи мережевих інверторів СЕС є синхронізації вихідної напруги зі струмом електричних мереж.

Значне застосування на промислових СЕС України отримали інвертори Huawei SUN2000-60KTL-M0, які мають робочий діапазон температур, що відповідає кліматичним умовам України.

Основними характеристиками інвертора є потужність 60 кВт, діапазон робочої напруги від 200 до 1000 В, при максимальній вхідній напрузі до 1100 В та максимальному струмі у точці максимальної потужності 22 А. Максимальна ефективність інвертора при напрузі 380/400 В складає 98,7%, яка залишається майже незмінною у широкому діапазоні навантаження (від 15 до 100%).

Інвертор SUN2000-60KTL-M0 має 6 MPPT трекерів, які працюють незалежно один від одного, і що дозволяє підключати до нього різноорієнтовані стрінги сонячних панелей.

Інвертор дозволяє здійснювати діагностику роботи обладнання СЕС та забезпечувати захист від таких факторів: від'єднання на стороні входу, перевантаження за струмом, від зворотної полярності, перенапруг постійного та змінного струмів. Також інвертор здійснює вимірювання ізоляції постійного струму та контроль залишкового струму.

Інвертор обладнаний вбудованим дисплеєм зі світлодіодними індикаторами, що дозволяє отримувати основу інформацію про генерацію електричної енергії, стан системи та її характеристики. Крім того інвертор має функцію реєстрації даних та передавати інформацію про стан системи по Bluetooth, і відповідно здійснювати дистанційних моніторинг. Зв'язок інвертора з електричною мережею здійснюється за допомогою технології PLC (Power Line Communication).

Однією із переваг інвертора SUN2000-60KTL-M0 є відсутність вентиляторів для охолодження, що досягається природною конвекцією, та застосування Transformerless технології.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ПОТРЕБ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ОСНОВІ АПАРАТУ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Шубін К.О., студент, Савченко О.А., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Прогнозування сонячної активності є однією з основних задач підвищення ефективності використання сонячних електростанцій. Так, наприклад, у США компанією Xcel впроваджена система прогнозів сонячної активності Sun4Cast, яка дозволяє більш ефективно регулювати навантаження енергосистем, у яких задіяні сонячні станції, забезпечуючи їхню стабільність, заощаджуючи при цьому сотні мільйонів доларів. Інноваційна система прогнозів сонячної активності Sun4Cast була розроблена вченими з Національного центру атмосферних досліджень (NCAR) у Колорадо. Розроблювачі затверджують, що їхні прогнози набагато більше точні (на 50%), ніж прогнози існуючих на сьогодні аналогічних систем.

Метою досліджень є розробка методу прогнозування інтенсивності сонячного випромінювання для потреб сонячних електростанцій на основі апарату штучних нейронних мереж.

Штучні нейромережі є моделями нейронної структури мозку, який здатен сприймати, обробляти, зберігати та продукувати інформацію. Особливістю нейромереж є властивість навчання.

Апарат штучних нейронних мереж було використано для прогнозування інтенсивності сонячного випромінювання. Для прогнозування інтенсивності сонячного випромінювання було використано дані вимірювань гідрометеостанції Gaylord, яка входить до мережі автоматизованих пунктів моніторингу метеопараметрів Мічиганського університету (США). Дані знаходяться у відкритому доступі у мережі INTERNET. Створення прогнозної моделі було проведено в програмному пакеті Statistica. Вибірка даних була розбита на навчальну (75 %) та контрольну (25 %) підвибірки. Для прогнозування енергії сонячного випромінювання на 24 год наперед було використано метод "часових вікон". Вихідними даними моделі є інформація про сонячну активність за попередню добу. Вхідне вікно формує дані для входів нейронної мережі, а вихідне, відповідно, для виходів. Модель побудовано на основі багатошарового персептрона з одним схованим шаром.

Запропоновано метод прогнозування інтенсивності сонячного випромінювання для потреб сонячних електростанцій на основі апарату штучних нейронних мереж. Розрахунки показали, що середня відносна похибка прогнозу на 24 год не перевищує 23 %.

СИНТЕЗ МОНІТОРИНГУ КЕРУВАННЯ ПЛАВЛЕННЯМ ОЖЕЛЕДІ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

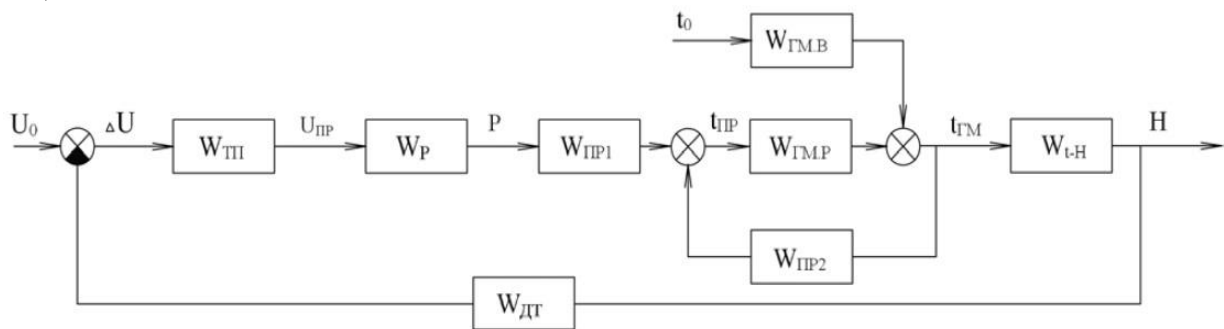
Юрченко Ю.О., студент, Мороз О.М., д.т.н., професор

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На сьогоднішній день, внаслідок збільшення аварій на ПЛ через відкладення в зимово-весняний період, рішення цієї проблеми, перш за все, залежить від отримання своєчасної інформації про початок та хід утворення різних видів відкладень (ожеледь, паморозь, мокрий сніг і т.п.). Саме тому все більше застосування знаходять системи моніторингу стану проводу, що встановлюються на повітряні лінії електропередачі.

Побудови математичної моделі системи моніторингу, що відображає взаємозв'язки в об'єкті регулювання регульованої величини з вхідними впливами, а в інших елементах системи відповідно вихідних величин з вхідними в динамічному режимі.

Інтерпретація математичної моделі даної системи сукупністю передавальних функцій об'єкта регулювання і елементів регулятора дозволяє представити математичні моделі САК графічно у вигляді структурних схем, які були складені на основі функціональних схем і отриманих передавальних функцій.



Таким чином можна зробити висновки, що в даній роботі була виведена математична модель для ПЛ в умовах несприятливих метеорологічних впливів, синтезована система автоматичного управління плавкою відкладень.

Список літератури:

1. Дьяков А. Ф. Предотвращение и ликвидация гололедных аварий в электрических сетях энергосистем / А. Ф. Дьяков, А.С. Засыпкин, И. И. Левченко – Пятигорск: Изд-во РП Южэнерготехнадзор, 2000 – 187 с.
2. Рудакова Р. М. Борьба с гололедом в электросетевых предприятиях: Пособие по организации борьбы с гололедом / Р. М. Рудакова, И. В. Вавилова, И. Е. Голубков . - Уфа: ОАО Башкирэнерго, Уфимск. Гос. Техн. Ун-т, 1995.

УДК 631.171

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕНІ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ

Біленко О.І., викладач

(Відокремлений структурний підрозділ "Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії")

Як відомо, поголів'я тваринницьких ферм і комплексів підрозділяють на вікові, виробничі і фізіологічні групи. Причому годівля кожної групи повинна здійснюватися в суворій відповідності з рекомендованим раціоном. Отже, кормоцех повинен мати систему машин, що забезпечують швидку перебудову ліній на той чи інший раціон і видачу за мінімальний термін необхідної кількості кормосуміші відповідно до високих зооветеринарних вимог.

Задаточною ланкою технологічних ліній повинен стати ваговий дозатор з регульованим електроприводом. Спосіб вагового дозування за точністю перевершує об'ємний і може забезпечити високу якість кормосуміші.

Проведений аналіз рекомендованих сумішей кормів для великої рогатої худоби, де враховувались поживна цінність, вартість та кількість компонентів, що входять до їх складу дозволяє виділити 23 раціони. В зоотехнічних вимогах дана середньоарифметична допустима похибка дозування та її середньоквадратичне відхилення (точність дозування). Але діапазон зміни кількості компонентів в раціоні не є достатнім для встановлення меж діапазонів швидкостей регульованого електроприводу. Адже електропривод з фіксованими діапазонами повинен не лише забезпечувати задану видачу компонентів, але й компенсувати виникаючу нерівномірність дозування до допустимих меж.

Найбільш суттєво впливає механічна постійна запізнювання яка набагато перевершує інші складові часу швидкодії. Ув'язка швидкодії взаємопов'язаних систем дозованої видачі компонентів з режимом роботи змішувача на виході дозволить помітно підвищити і якість суміші, і завантаженість змішувача.

Дослідження показали, що бажаним значенням коефіцієнта плавності для дозуючих пристроїв є $\gamma_n = 1,08$. Але для приладу безперервного вагового дозування з його високою точністю $\gamma_n = 1,08$ може підійти лише тоді, лише коли треба перейти від однієї необхідної витрати до іншої. Для компенсації відхилення потрібна більш висока плавність, порядку $\gamma_n = 1,01 \dots 1,025$, що дозволить в короткий термін досягти потрібної точності видачі матеріалу.

Список літератури:

1. Жислин Я. М. Оборудование для производства комбикормов, обогатительных смесей и премиксов / Я. М. Жислин. - М.: Колос, 1981. – 174с.
2. Марченко О. С. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві. / О. С. Марченко, О. В. Дацишин, Ю. М. Лавриненко та ін. -К.: Урожай, 1995. – 416с.

УДК 631.171

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ ALTIVAR 312 В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ АПК

Біленко О.С., викладач

(Відокремлений структурний підрозділ "Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії")

Розробка нового обладнання та його модернізація на діючих підприємствах АПК вимагають вирішення завдань оптимізації роботи обладнання за такими основними критеріями, як точність підтримання технологічних параметрів, продуктивність, надійність, енергозбереження і можливість віддаленої діагностики та керування приводом по промисловій мережі.

Ґрунтуючись на результатах аналізу існуючих електроприводів на базі перетворювачів частоти (ПЧ), можна виділити три основні групи механізмів, в яких застосування системи автоматичного регулювання (САР) особливо ефективно.

Перша група включає допоміжні механізми, що здійснюють подачу матеріалів, виробів (зерно, сировину, заготовки) для їх подальшої обробки (дроблення, пресування, розпилювання) на основному обладнанні.

Базисним критерієм оптимізації роботи такого обладнання є підтримання на необхідному максимальному рівні продуктивності устаткування при дотриманні норм струмового навантаження основного виконавчого електродвигуна. Для цього застосовується САР замкнутої по струму основного двигуна, причому стрибкоподібні зміни збурення визначаються тут неоднорідністю оброблюваного матеріалу.

Друга група включає допоміжні механізми (насоси, живильники), які здійснюють дозування компонентів (подача води, розчинів, хімреагентів) для їх повної переробки в ході технологічного процесу (виробництва пари, створення сумішей).

Основним критерієм оптимізації роботи в такому виробничому процесі є точність підтримання технологічного параметра (тиску пари в котлі, концентрації реагенту в розчині), для чого застосовується САР замкнута за величиною параметра.

Третя група включає механізми запірно-регулюючої апаратури (засувки) в трубопроводах, що транспортують рідкі, газоподібні або сипучі матеріали з робочих ємностей, що знаходяться часом під високим тиском.

При оптимізації роботи цього обладнання основними критеріями служать надійність і точність підтримання технологічного параметра. На САР і регульований електропривод в цій системі накладаються досить жорсткі вимоги: високу швидкодію відпрацювання керуючих сигналів в режимі реверсування виконавчого двигуна, робочий діапазон частоти в межах одиниць Герц,

можливість роботи "на упор" і форсування моменту двигуна.

Теоретичні та практичні дослідження показали, що правильний вибір ПЧ та способу регулювання, при використанні спеціалізованих регульованих електроприводів, побудованих з урахуванням характерних властивостей навантаження, дозволяють забезпечити виконання необхідних показників якості роботи обладнання, вирішити проблеми енергозбереження та окупності витрат, вкладених в його модернізацію.

Для аналізу роботи частотно-керованого асинхронного електропривода ми використали ПЧ Altivar 312 NU 11M2: номінальна потужність $P_n = 1,1$ кВт; повна потужність $S = 2,4$ кВА; номінальний струм $I_n = 12,1$ А; вихідна частота $f = 0 \div 500$ Гц; вихідна напруга $U = 0 \div 400$ В; вхідна напруга $U = 200 \div 240$ В.

Теоретичні та практичні дослідження показали, що перетворювач частоти Altivar 312 може здійснювати керування за чотирма різними законами: лінійним, квадратичним та векторним, а також в енергозберігаючому режимі.

Аналіз експериментальних та розрахункових даних показав: лінійний закон керування доцільно застосовувати для електроприводів з постійним моментом навантаження, наприклад для кранових механізмів, стрічкових, шнекових або скребкових транспортерів; квадратичний закон керування для електроприводів зі змінним моментом навантаження, наприклад для насосів або вентиляторів; векторний закон керування потоком без датчика необхідно застосовувати також для електроприводів з постійним моментом навантаження. Енергозберігаючий режим застосовують для електроприводів зі змінним моментом навантаження, коли немає потреби в якісних динамічних характеристиках, регулювання відбувається в зоні близькій до холостого ходу по квадратичному закону а в зоні близькій до номінальної по векторному.

Список літератури:

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник - М.: АСАСЕМІА, 2006. - 265 с.
2. Акинин К.П. Опыт разработки и внедрения частотно-регулируемых электроприводов. Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика Сборник науч.трудов К. П. Акинин , В.П. Стяжкин, А.П. Плугатарь . – Харьков: ХДПУ, 1999. Выпуск. 61. - С. 247-248.
3. Schneider Electric Техническая коллекция. Вып. № 19. «Низковольтные устройства защиты и частотные регуляторы скорости» TECHCOL19RU.

УДК 631.171

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ДІДЖЕТАЛІЗАЦІЇ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Устименко О.А., викладач, Устименко А.О., студент

(Відокремлений структурний підрозділ "Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії")

Четверта цифрова революція у аграрному виробництві, характерною рисою якої є злиття технологій, розмивання звичних меж між матеріальним, цифровим і біологічним світами. Повсюдне впровадження інформаційних технологій дає можливість знизити енергозатрати, зменшити затрати ручної праці та збільшити продуктивність праці.

Але не все так все просто з цим питанням у світі, а особливо в Україні. Є ряд проблем які постають перед нами на шляху до впровадженні в нашій країні «Сільського господарства 4.0»:

1. Через не визначеність у земельній реформі, більшість агрофірм, які в змозі запровадити систему автоматизації сільськогосподарського виробництва, не будуть ризикувати великим капіталом. Хоча агрохолдинги та великі фермерські господарства заключили договори оренди земель з власниками паїв на тривалі терміни, є великий ризик розірвання таких договорів і передачі земель іншим орендарам. Для впровадження у виробництво автоматизованих систем ведення сільського господарства необхідно владати великі кошти, що є в такій ситуації ризиково.

2. Для точного землеробства є проблема не однакового покриття супутниками території країни, а саме на кордонах і в місцях з стратегічними об'єктами щільність буде більша. Крім того оцифровування полів для використання стаціонарних орієнтирів, займе певний час і значні фінансові затрати. Крім того ціна на GPS сигнал досить висока, а безкоштовний, не дає необхідної точності обробітку.

3. Тваринництво, птахівництво, переробка зберігання сільськогосподарської продукції - потребують впровадження повної автоматизації з застосуванням мікропроцесорної техніки. Але умови експлуатації потребують спеціального обладнання яке може працювати в агресивних умовах, та й людський фактор (низька кваліфікація персоналу) може спричинити аварійні ситуації.

4. Україна є аграрною країною, розробкою, виготовленням і впровадженням власних мікропроцесорних систем автоматизації в нашій країні нажалі майже не займаються. Для цього необхідно створювати, або на державному рівні підтримувати наукові установи де це можуть зробити, і чим швидше тим краще. В противному разі нам прийдеться купувати це обладнання за кордоном, що приведе до здороження нашої сільськогосподарської продукції на світовому ринку.

5. Для впровадження автоматизованих систем ведення виробництва, необхідні фахівці, яких на жаль в Україні дуже мало. Немає сервісних центрів для монтажу, обслуговування та ремонту таких систем. В нашій країні ця проблема вирішується дуже повільно.

ВСП «Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії» займає активну позицію у вирішенні проблеми підготовки кадрів для «Сільського господарства 4.0». Наш коледж бере участь у роботі міжнародного проекту «Сприяння розвитку професійної освіти в аграрних коледжах України». Наші викладачі беруть участь у розробці стандартів освіти, навчальних програм для модернізації аграрної освіти і наближення до вимог сучасності. Також проходять навчання у провідних німецьких фахівців, працюють в секціях по діджеталізації агропромислового виробництва.

На разі наші студенти і випускники працюють в передових агрофірмах де застосовується сучасна техніка, фахівцями з GPS моніторингу, операторами сільськогосподарської техніки нового покоління, фахівцями з експлуатації та обслуговуванню автоматизованих систем керування технологічними процесами.

Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що цифрові технологічні зміни мають значний вплив на функціонування та економічний розвиток сільськогосподарських підприємств. Впровадження в практичну діяльність аграрних товаровиробників сучасних цифрових технологій виступає основною рушійною силою прогресу в аграрній сфері. Нова модель економічного зростання сільськогосподарських підприємств, яка ґрунтується на інформаційно-цифровому типі розвитку, передбачає зміну загальної парадигми управління виробничими процесами. Пріоритетами цифрової складової розвитку є інтелектуалізація виробничої та управлінської діяльності, екологічність, використання сучасних технологій, цифрових помічників, оновлення техніко-технологічної бази.

Список літератури:

1. Руденко М.В. Проблеми та перспективи цифровізації сільськогосподарських підприємств. Стратегія розвитку агропромислового комплексу в умовах інтеграційних процесів: матеріали конференції, 24.11.2018 року. – Київ: ННЦ«ІАЕ», 2018. – С. 197-200.
2. Розвиток землевпорядної науки в Україні: історія, сучасність, перспективи. «Вісник аграрної науки» - український науково-теоретичний журнал. №4 2021р.
3. Енергетика: економіка, технологія, екологія.- 2001. - № 3. – с. 4-8.

УДК 631.171

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЧАСТОТНОРЕГУЛЬОВАНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТВАРИНИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ

Ходосова Н.В., викладач

(Відокремлений структурний підрозділ "Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії")

Питання енергозбереження актуальне в даний час, тому що висока енергоємність внутрішнього валового продукту – це проблема національної економіки. Вважається, що в середньому по світу за рахунок економії можна зберегти до 30% енергії.

Насоси і вентилятори, як основні споживачі електроенергії (40%), до теперішнього часу обладнані найпростішим електроприводом і мають величезний ресурс енерго- і ресурсозбереження, а головний резерв енергозбереження – управління режимами роботи відцентрової машини (тиском і витратами) практично не використовується: більше 95% агрегатів загального застосування в усьому світі обладнані найпростішим нерегульованим електроприводом з асинхронними двигунами, які мають короткозамкнений ротор.

Регулювання подачі насоса, в системах водопостачання тваринницьких комплексів, може бути здійснене двома шляхами: дроселювання – при незмінній частоті обертання регулювання відкриття засувки на напірному трубопроводі насоса; регулювання швидкості обертання робочого колеса насоса – в цьому випадку виключаються втрати гідравлічної енергії й відбувається зміщення характеристики насоса при збереженні параметрів.

Показники якості регулювання частоти обертання асинхронного електродвигуна:

1. Діапазон регулювання – це відношення максимальної сталої швидкості електроприводу до мінімальної при зміні навантаження на валу двигуна в заданих межах.

2. Точність регулювання швидкості. Статична помилка характеризує реакцію електропривода на додавання (зняття) навантаження.

3. Плавність регулювання. Цей показник характеризується числом штучних (регульовальних) характеристик при даному діапазоні регулювання.

4. Напрямок можливої зміни частоти обертання визначається розташуванням одержуваних штучних характеристик щодо природної характеристики двигуна.

5. Стабільність при роботі на штучних характеристиках характеризується змінами частоти обертання двигуна при коливаннях моменту навантаження.

6. Економічність регулювання характеризується капітальними витратами, пов'язаними зі створенням системи електропривода, і втратами електричної енергії, які мають місце при регулюванні частоти обертання.

При частотному пуску істотно знижуються втрати енергії у порівнянні з прямим пуском, відповідно і термін служби електродвигуна збільшиться.

Для економії електроенергії пропонується застосовувати перетворювач частоти з проміжною ланкою постійного струму і оптимізованим алгоритмом управління в системі прямого водопостачання. При цьому буде споживатися тільки та кількість електроенергії, яка необхідна для створення відповідного тиску в системі водопостачання. Даний алгоритм реалізується шляхом введення зворотного зв'язку по тиску, і налаштуванням закону управління електроприводом, що дає найбільший ККД системи водопостачання.

Кожна зі складових сумарних втрат залежить від режиму роботи асинхронного електродвигуна. У перетворювачі частоти з автономним інвертором напруги під час живлення від некерованого випрямляча мають місце такі види втрат:

- втрати у вентилях некерованого випрямляча і силових ключах автономного інвертора напруги;

- втрати в комутуючих реакторах і фільтрах електромагнітної сумісності на вході випрямляча, в реакторі фільтра ланки постійного струму, а також у вихідних фільтрах і реакторах у разі їх установки;

- втрати у конденсаторах фільтра ланки постійного струму і вихідного фільтра;

- втрати у захисних РС – ланцюгах.

Основну частину втрат в перетворювачі частоти (ПЧ) складають електричні втрати у вентилях випрямляча, ключах інвертора і реакторах. Точне визначення електричних втрат аналітичними методами ускладнене через складність обліку дискретних і нелінійних властивостей ПЧ, тому при розрахунку в ньому беруть допущення, які дозволяють відсіяти другорядні складові. До таких припущень відноситься нехтування процесами у випрямлячі та інверторі, що дозволяє зробити опис процесів в ПЧ по безперервним або корисним складовим.

Таким чином, завдяки використанню регульованого електропривода можливе зменшення гідравлічних втрат і споживання електричної енергії. Введення оптимального закону керування дозволить знизити витрати електричної енергії та поліпшити його енергетичні характеристики.

Список літератури:

1. Ильинский Н. Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений . Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 208 с.

2. Лезнов Б. С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходушных установках. Б. С. Лезнов. - М.: Энергоатомиздат, 2006. - 360 с.

3. Браславский И. Я., Ишматов З. Ш., Поляков В. Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод. - М.: ACADEMIA, 2004. - 202 с.

Секція

||| ПЕРЕРОБКА ТА ЗБЕРІГАННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ
ПРОДУКЦІЇ

УДК 664.9.022

СІЧЕНІ М'ЯСНІ НАПІВФАБРИКАТИ З РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ

Ушакова С.В., к.с.-г.н.

(Херсонський державний аграрно-економічний університет)

Одним із завдань сучасної м'ясної промисловості є збільшення виробництва напівфабрикатів і підвищення їх харчової цінності. Найбільш високі темпи відзначаються в сегменті охолоджених м'ясних напівфабрикатів, учасниками якого стають не тільки м'ясопереробні компанії, але і роздрібні продавці. Виробництво м'ясних січених напівфабрикатів з використанням рослинних компонентів сприяє раціональному використанню сировинних ресурсів і збільшує асортимент продукції.

Застосування рослинних компонентів в рецептурах м'ясних продуктів обумовлено високим вмістом поживних речовин і сприяє отриманню продуктів із заданими властивостями. Перспективним є використання пекінської капусти в рецептурах котлет на м'ясній основі.

Пекінська капуста вирощується цілий рік і зберігає вітаміни протягом усієї зими. Наявність органічних кислот в листі пекінської капусти збільшує засвоюваність білків м'яса організмом. Зростає соковитість м'ясного фаршу, відбувається набухання колагену та підвищується ніжність продукту.

У рецептуру м'ясо-рослинних котлет вносили подрібнену пекінську капусту у кількості 5, 10 і 15% замість м'ясної частини (дослідні варіанти рецептури II-IV) та визначали органолептичні показники готових виробів, в порівнянні з контрольним варіантом без додавання пекінської капусти (рецептура I).

У дослідженнях встановлено, що фарш з найбільшою кількістю пекінської капусти варіанту IV мав більш липку консистенцію, що ускладнювало формування виробів. Після термічної обробки порівняльна органолептична оцінка якості зразків котлет показала різний рівень показників при додаванні пекінської капусти у м'ясний фарш. Усі вироби мали м'яку і соковиту консистенцію, були рівномірно прожарені. Колір котлет був золотисто-сірим з характерними включеннями зеленого кольору. На поверхні зразків II варіанту рецептури були невеликі тріщини, а у IV групи вона була пошкоджена. Найкращими за смаковими показниками виявилися зразки котлет з додаванням 10% і 15% пекінської капусти, які були більш ніжні та соковиті. Хоча, при термічній обробці зразки виготовлені за IV рецептури прилипали до поверхні, що нагрівається, це робить їх загальний вигляд менш привабливим.

Дослідження вмісту вологи методом висушування показали, що більш соковитими були вироби, виготовлені за рецептурою IV. Так, мінімальна кількість вологи була характерна для зразків контрольного варіанту рецептури 61,7%. Величина показника збільшувалася пропорційно зі збільшенням кількості введеної добавки, досягнувши найвищих показників для варіанту рецептури IV

- 63,3%. Що можна пояснити властивостями капусти і її здатністю виділяти вологу при термічній обробці.

Висновки. Проведені експериментальні дослідження показали, що використання пекінської капусти в рецептурах котлет збагачує їх склад, покращує органолептичні показники готової продукції, знижує її собівартість та є перспективним для створення комбінованих м'ясо-рослинних напівфабрикатів. Найбільш раціональним була заміна м'ясної сировини на пекінську капусту в кількості 10%. Така продукція має найбільш привабливий зовнішній вигляд після термічної обробки і характеризується хорошими органолептичними показниками і соковитістю.

Список літератури:

1. Беспалова, О. В. (2016). Гигиенические вопросы моделирования пищевых мясных продуктов функционального профиля. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*, 2(37), 41.
2. Ковтунюк, З. (2019). Гулевська А. Зберігання пекінської капусти.
3. Pelykh, V., Ushakova, S., & Sakhatska, E. (2020). Використання харчової клітковини у технології січених м'ясних напівфабрикатів. *Наукові доповіді НУБіП України*, 05(87). doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.009>

УДК 66.047-048.35:664

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОЗПИЛЮВАЛЬНИХ СУШАРОК ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Грицай В., Товстик О., Сасімова І., Рогожка М.

(ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка»)

Розглянемо модернізацію розпилювальних сушарок на прикладі сушарок молочних продуктів. При роботі розпилювальних сушарок виникають проблеми, пов'язані з втратами готового сухого продукту. З відпрацьованим і очищеним в основних циклонах повітрям в атмосферу може попадати певна кількість дрібного молочного порошку. Особливо це спостерігається у випадку подачі на розпилювальний диск сушарки недостатньо згущеного молока. З метою зменшення втрат сухого молока в атмосферу, для додаткової чистки повітря після циклонів, можна використовувати матерчатий рукавний фільтр. Відпрацьоване повітря із сушильної башти по повітропроводу поступає в нижню частину внутрішнього простору тканевих фільтруючих рукавів. Частинки молочного порошку осідають на внутрішній поверхні рукавів, а очищене повітря по повітропроводу викидається в атмосферу. Зібраний в фільтрах шар молочного порошку періодично отряхується в бункер отряхуючо-обдувочним механізмом. Отряхування здійснюється послідовно в кожному відділенні. Воно покращується при проникненні у фільтр – камеру потоку обдувочного повітря через кришку. Оскільки у сушарці підтримується невелике розрідження, свіже повітря пронизує тканину рукавів в напрямку, протилежному потоку відпрацьованого повітря і фільтри очищаються від молочного порошку. Повітря, що потрапляє у фільтр-камеру необхідно попередньо підігріти в калорифері для попередження можливого охолодження фільтрів і конденсації на них вологи з відпрацьованого повітря. В рукавних фільтрах чиста тканина виконує головним чином функцію несучої поверхні, тобто служить основою для шару накопичуваних на ній частинок. Стабільність шару частинок і його газопроникність залежить від гранулометричного розміру та інших властивостей молочного порошку, а також швидкості фільтрації і виду фільтруючого матеріалу. Для забезпечення надійної роботи рукавних фільтрів необхідно мати великі фільтруючі поверхні. В якості фільтруючого матеріалу можна використовувати шерстяні, лавсанові тканини і склотканину. Ці матеріали можуть працювати в широкому діапазоні температур.

Всі циклони, які використовуються на сьогоднішній день, не забезпечують повної очистки відпрацьованого повітря, що виходить із сушарки. В залежності від аеродинамічних особливостей сушильної башти і циклонів, швидкості руху повітря, концентрації частинок продукту в повітрі, що поступає в циклони, фізико-хімічних властивостей продукту та його гранулометричного складу, кількість частинок з відпрацьованим повітрям знаходиться в широкому інтервалі і в окремих випадках може бути досить значною. Втрати збільшуються із

зменшенням розмірів частинок сухого молока, що поступають з відпрацьованим повітрям у циклони. Значні втрати трапляються при сушці знежиреного і незбираного молока при низьких концентраціях згущеного продукту, що поступає на розпилення до башти. При отриманні сухих продуктів високої жирності виникають труднощі внаслідок схильності їх до інтенсивного осадження на стінках циклонів, що погіршує умови роботи циклонів і якість продукту. Допомагає зменшенню налипання порошку на стінках їх теплоізоляція, а також оснащення циклонів електромагнітними отряхуючими пристроями. Крім того, перспективним напрямком є використання батарейних циклонів, які забезпечують більш високу якість очистки і менші габаритні розміри порівняно з одиночними циклонами.

Зниження втрат готового продукту в циклонах можливе за рахунок зменшення кількості продукту, що поступає з відпрацьованим повітрям в циклони, а також завдяки додатковій очистці повітря, що викидається з циклонів.

У мокрих фільтрах уловлення твердих частинок здійснюється в результаті тісної взаємодії рідини та запиленого повітря. Цей контакт досягається двома способами: розпиленням рідини, частіше всього продукту, призначеного для сушки, а також утворенням рідинних плівок, як на стінках пиловловлювача, так і по його об'єму. Рух рідини та повітря, як правило, протитічний. В останній час мокрим фільтрам приділяється велика увага при розробці сушильних установок. Промислове поширення отримали, розміщені за циклонами розпилювальних сушарок, мокрі фільтри – скрубери Вентурі. В скрубери Вентурі відпрацьоване повітря вентилятором подається в вертикальний патрубок, на виході з якого досягається розрідження. В цю зону рідина подається кільцевим колектором, куди вона поступає із збірної бачка, який має підвідний і відвідний патрубки. Рідина, що поступає через отвори колектора, розпиляється в трубі Вентурі високошвидкісним струменем повітря. Осадженню крапель рідини на стінках розпилювача допомагає завихрювач. Рідина, виділена в розділювачі, по трубопроводу повертається в збірний бачок. Кратність циркуляції можна регулювати.

Велике значення в роботі сушарок має економія енергоресурсів. Температура відпрацьованого вологого повітря, яке викидається із сушильної башти в атмосферу 75 °С. Значить велика кількість тепла втрачається, що погіршує показники роботи сушарки. Пропонується розмістити тепловий рекуператор, в якому відпрацьоване тепле повітря, буде підігрівати повітря, що направляється з цеху на нагрівання в калорифер. Це дозволить зменшити витрати гріючої пари на калорифер.

Розпилювальні сушарки, на яких отримують продукти у вигляді дрібних частинок для отримання швидкорозчинного гранульованого сухого молока необхідно доукомплектувати інстантайзером. Він відноситься до віброапаратів для обробки молочного порошку і отримання агломерованих продуктів. Найбільш широке поширення в техніці сушки отримали апарати конвективного типу.

Принципова схема прямохідного інстантайзера, що працює в режимі дорезонансних коливань наступна. В нерухомому корпусі інстантайзера є три

вібруючих лотки, закритих зверху перфорованими пластинами, по яким переміщується молочний порошок, що подається з сушильної башти. В пластинах в шахматному порядку розміщені отвори. Пластини з'єднані між собою еластичними прокладками, що дозволяє продукту без перешкод рухатись по ним. Лотки, на яких кріпляться пластини, знизу мають патрубки, які з'єднані з повітропроводами для подачі гарячого або холодного повітря, в залежності від призначення лотка. Продукт по лоткам рухається поступально завдяки вібрації та куту їх нахилу $-1,5^{\circ}$. Швидкість руху продукту по лоткам залежить від амплітуди і частоти вібрацій: при їх збільшенні швидкість руху молочного порошку зростає. На інстантайзері цієї конструкції частота вібрацій не повинна перевищувати 9-10 Гц. При перевищенні цієї межі можливе швидке руйнування елементів апарату. Через кожний лоток вентилятором продувається повітря. У верхній частині інстантайзера є патрубки, з'єднані з повітропроводом для видалення відпрацьованого повітря та дрібних частинок продукту. Гранульований продукт із інстантайзера вивантажується через спеціальний патрубок. Вологий порошок із сушильної башти поступає на першу перфоровану пластину і переміщується по ній в результаті вібрації лотка. Через отвори в пластині, шар продукту продувається гарячим повітрям при температурі 70-80 °С. При цій температурі частинки поступають на другу пластину, через отвори якої продувається повітря температурою 100-110 °С. На другій пластині частинки молока досушуються до стандартної вологості. Далі частинки поступають на останню пластину, крізь яку продувається холодне повітря 10-12 °С, завдяки цьому, вони охолоджуються до температури 25 °С.

Список літератури:

1. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. / Мирончук В. Г., Гулий І. С, Пушанко М. М. та ін.; за ред. В. Г. Мирончука. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.
2. Богомолів О. В. Технологія переробки продукції тваринництва : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. В. Богомолів, Ф. В. Перцевий, О. М. Сафонова та ін.; ред.: О. В. Богомолів, Ф. В. Перцевий. – Харків : Вид-во Навч.-метод. центру заоч. навчання с.-г. вузів України, 2001. – 239 с.
3. Енергоефективні технології та техніка сушіння харчової сировини : навч. посіб. / М. І. Погожих, В. О. Потапов, А. О. Пак, М. В. Жеребкін. – Харків : ХДУХТ, 2016. – 234 с.
4. Технічний паспорт розпилювальної дискової сушарки РС-1000.

УДК664.66:631.526.3:633.11

ХЛБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Любич В.В., професор, Лещенко І.А., аспірант
(Уманський національний університет садівництва)

На території України пшеницю полбу вирощували в епоху Буго-Дністровської та Трипільської культур у 5–6 тис. до н.е. Нині пшениця полба є однією із важливих зернових культур в Ефіопії, гірських районах Східної Європи, Албанії, Австрії, Греції, Італії, Іспанії, Румунії, а також обмежено культивується у Вірменії, Індії, Італії, на Закавказзі. У багатьох країнах Європи переважає інтерес до пшениці спельти порівняно з іншими плівковими пшеницями за рахунок більшої врожайності. Проте в зерні пшениці полби, поряд з високим вмістом білка міститься значна кількість резистентного крохмалю, клітковини, каротиноподібних пігментів й антиоксидантів [1].

Харчова цінність зерна визначається особливостями біохімічного складу: вмістом вуглеводів, білків, ліпідів, мінеральних елементів і вітамінів. Білки зернових становлять приблизно третину споживаного людиною протеїну. За каталогом ВІР зерно пшениці полби містить від 9 до 27 % [2], в інших працях цей показник становить 11,2–22,7 %. Вміст білка є ключовим чинником у визначенні біологічної цінності продукту. Вміст водорозчинних фракцій білка пшениці полби може сягати 60 % від його загальної кількості в зерні. Білкові компоненти у клейковині пшениці полби містять менше алергенних елементів, ніж пшениця м'яка й спельта, що дає можливість використовувати її зерно для здорового харчування. Попри не рекомендується вживати хворим на целіакію [3].

Експериментальну частину роботи проводили упродовж 2017–2019 рр. в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Агротехнологія пшениці полби була загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді вирощували пшеницю полбу сорту Голіковська (яра) і пшеницю полбу лінії LP152 (озима). За стандарт взято два районованих озимих сортів пшениці м'якої Епоха одеська і Акратос. Для випробування якості хліба з полб'яного борошна було проведено пробне випікання формового хліба. Маса борошна 100 г. Визначення його фізико-хімічних показників і кулінарної оцінки проводили через 20 год. після випікання. Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали методом дисперсійного аналізу використовуючи пакет стандартних програм «Microsoft Excel 10» та «STATISTICA».

Кислотність хліба всіх зразків була подібною ($3,0 \pm 0,1$ град) без значної зміни протягом років. Коефіцієнт варіації був малим ($V < 10\%$). Пористість характеризує властивість хліба засвоюватися організмом людини. Середнє значення пористості хліба змінювалося від 53,0 до 55,7 % залежно від генотипу

та погодних умов. Значення показника пористості пшениці полби знаходилося на подібному рівні 53,7–54,0 %, що на 1,7–2,0 пункти менше сорту-стандарту Епоха одеська. Найменша пористість була в хлібі з пшениці м'якої сорт Акратос (53,0 %).

Генотип пшениці достовірно має високий вплив ($P^2 > 0,14$) на об'єм хліба. При використанні 100 г борошна середній об'єм полб'яного хліба становив 428,3–429,0 см³. При цьому коефіцієнт варіації був на низькому рівні ($V < 10$ %). Найбільший об'єм хліба був із зерна сорту-стандарту Епоха одеська – 527,3 см³, що в 1,2 раза перевищує значення хліба з пшениці полби.

Уступання полб'яного хліба в об'ємі в порівнянні з пшеницею м'якою є генетично обумовленим. Із опрацьованої літератури відомо про негативну кореляцію із співвідношенням гліадини>глютеніни та позитивну із підвищенням вмісту глютенінів. Водночас в літературі зазначено, що в зерні пшениці полби співвідношення гліадинів:глютенінів більша (3,4–3,6) в порівнянні з пшеницею м'якою (1,1–2,3).

Кулінарна оцінка хліба достовірно ($p < 0,05$) залежала від генотипу і не залежала від року дослідження. Поверхня скоринки хліба з борошна пшениці полби і пшениці м'якої сорту-стандарту Акратос досить гладенька (6–7 бала) з одиничними пухирцями та тріщинами, що не проходять через усю поверхню, підриви не перевищують 0,5 см. Сорт-стандарт Епоха одеська мала бездоганну гладку скоринку (9 бала). Всі зразки мають глянець, який займає від 50 до 75 % площі скоринки (6–7 бала). Колір м'якуша сорту-стандарту Епоха одеська дуже світлий, в інших зразках він був світлим з світло-жовтим відтінком (7 бала). Кулінарна оцінка всіх випечених зразків за еластичністю м'якуша, смаком, запахом і консистенцією під час розжовування була на високому рівні – 9 бала, а крупність пор на середньому – 7 бала. Пори дрібні, тонкостінні та середні товстостінні (до 25 %). В м'якуші хліба з сорту-стандарту Акратос вони розміщувалися майже рівномірно в (7 бала). В інших зразках хліба – рівномірно (9 бала).

Загальна оцінка хліба пшениці полби була вище на 0,1–0,2 пункти порівняно з сортом-стандартом Акратос (7,7 бала). Найвищу загальну кулінарну оцінку хліба мав сорт-стандарт Епоха одеська (8,6 бала).

Отже, хлібопекарські властивості зерна пшениці полби висока, оскільки якість хліба подібна до пшениці м'якої.

Список літератури:

1. Zaharieva M., Ayana N. G., Hakimi A. A. et al. Cultivated emmer wheat (*Triticum dicoccon* Schrank), an old crop with promising future: a review *Genet Resour Crop Evol.* 2010. Vol. 57. P. 937–962.
2. Zaharieva M., Ayana N. G., Hakimi A. A. et al. Cultivated emmer wheat (*Triticum dicoccon* Schrank), an old crop with promising future: a review *Genet Resour Crop Evol.* 2010. Vol. 57. P. 937–962.
3. Lacko-Bartošová M., Čurná V., Lacko-Bartošová L. Emmer – ancient wheat suitable for ecological farming. *Research Journal of agricultural science.* 2015. Vol. 47. P. 3–10.

УДК 621.928.13

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРИСТОСТІ СИПКОЇ СУМІШІ

Півень М.В., доцент, к.т.н.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Процес сепарування сипкої суміші на решеті складається з двох основних етапів: просування дрібних частинок крізь шар до поверхні решета і просіювання їх через отвори. Від інтенсивності протікання цих етапів буде залежати ефективність процесу сепарування. Просування дрібних частинок крізь шар відбувається шляхом проникнення через пори між великими частинками, причому швидкість проникнення залежить від величини цих пор. Отже, визначення пористості є актуальним завданням у вивченні процесу сепарування [1, 2]. Методи визначення пористості шляхом вимірювання та порівняння товщини нерухомого та віброзрідженого шарів суміші, мають ряд недоліків: при інтенсивних вібраціях контур вільної поверхні шару стає нечітким, а вимірювання менш точними; неможливо досліджувати зміну пористості по глибині шару.

Мета роботи - розробка методики визначення пористості сипкої суміші.

Основні матеріали досліджень. В роботі запропонована методика визначення пористості, що заснована на спеціальній математичній обробці зображення частинок шару в стані розпушення. Для отримання зображення шару суміші здійснювалось фотографування процесу через прозору бічну стінку сепаратора. Величина пористості визначалася як об'ємний вміст пор в шарі:

$$\varepsilon = 1 - \nu_1 = 1 - \frac{V_{m\phi}}{V} \approx 1 - \frac{S_{m\phi} l_{\text{екв}}}{S l_{\text{он}}}, \quad (1)$$

де ν_1 – об'ємна щільність; $V_{m\phi}$ – об'єм твердої фази (об'єм частинок); V – повний об'єм розглянутої зони шару; S – площа зображення; $l_{\text{он}}$ – глибина оптичної видимості; $l_{\text{екв}}$ – еквівалентна довжина частинки для сукупності частинок на зображенні; $S_{m\phi}$ – сумарна площа твердої фази на зображенні.

Для визначення величини ε по зображенню частинок і пор використовується одна з можливих схем методу статистичних випробувань Монте-Карло. Відповідно до цього методу на зображення досліджуваної області наносяться N рівномірно розподілених точок. Тоді

$$\frac{S_{m\phi}}{S} = \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i}{N}, \quad (2)$$

де ξ_i – випадкова величина; i – номер точки.

При попаданні точки в зображення пор шару, $\xi_i = 0$. При попаданні точки в зображення границі пор і частинки, $\xi_i = 0,5$. При попаданні точки в зображення частинки, $\xi_i = 1$.

З рівнянь 1, 2 отримуємо вираз для визначення пористості зернового шару

$$\varepsilon = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i}{N} \frac{l_{\text{экв}}}{l_{\text{он}}} \quad (3)$$

Величина $l_{\text{экв}}/l_{\text{он}}$ визначається експериментально. Для цього в прямокутний нерухомий короб з прозорими стінками насипається шар суміші заданої товщини. Потім, використовуючи зображення нерухомого шару,

визначають величину $\frac{\sum_{i=1}^N \xi_i}{N}$.

Дійсне значення пористості визначають по співвідношенню

$$\varepsilon_{\text{дейст}} = \frac{V_{\text{пор}}}{V_{\text{сл}}}, \quad (4)$$

де $V_{\text{пор}}$ – об'єм пор між частинками шару; $V_{\text{сл}}$ – об'єм шару суміші в коробі.

Об'єм пор в шарі $V_{\text{пор}}$ дорівнює обсягу рідини, що заливається в шар до його верхньої вільної поверхні. Після цього підставляючи значення $\varepsilon_{\text{дейст}}$ і

$\frac{\sum_{i=1}^N \xi_i}{N}$ в рівняння (3) визначають $l_{\text{экв}}/l_{\text{он}}$.

Оцінка точності вимірювання ε проводиться за величиною довірчого інтервалу при нормальному розподілі помилки:

$$\left| \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i}{N} \frac{l_{\text{экв}}}{l_{\text{он}}} - \varepsilon \right| < x_{\beta} \sqrt{\frac{D_{\xi}}{N}} \cdot \frac{l_{\text{экв}}}{l_{\text{он}}}, \quad (5)$$

при $D_{\xi} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\xi_i)^2 - \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \xi_i \right)^2$. (6)

де x_{β} – квантиль нормального розподілу (так при довірчій імовірності $\beta=0,95$, $x_{\beta}=1,96$); D_{ξ} – дисперсія оцінки.

Таким чином, запропонована методика дозволяє визначати пористість рухомої сипкої суміші та досліджувати її зміну по глибині шару, з високою точністю.

Список літератури:

1. Півень М.В. Обоснование процесса сепарирования зерновых смесей плоскими вибрационными решетками. Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. Lublin, 2015. Vol.17 №.7 2015. С. 163-169.
2. М. Piven. Grain flow dynamics on vibrating flat sieve of finite width. ТЕКА. Commission of motorization and energetics in agriculture. Lublin, Vol.15 №.3. 2015. P. 113-119.

УДК 631.362.36; 621.928.9

ДО ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ДИНАМІЧНОЇ В'ЯЗКОСТІ ШЛЯХОМ ТЕНЗОМЕТРІЇ

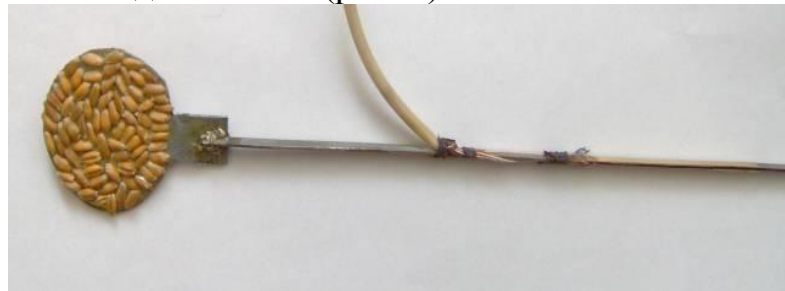
Сліпченко М.В., к.т.н., доц., Слинько Н.С., студентка

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Підвищений вміст легких домішок в зерновій масі призводить до збільшення вмісту вологи, а отже до погіршення умов зберігання. Виділення легких домішок виконують за допомогою повітряного потоку, що є досить ефективно [1-3]. За вимогами до машин, що здійснюють очистку від легких домішок, ефективність процесу повинна становити не менше за 70 % [1, 4].

Ефективність очистки можна оцінити або за допомогою зважування легких домішок, що знаходились в зерновій масі до та після очистки, та обрахувати ефективність їх вилучення [5, 6], або використати вимір коефіцієнта динамічної в'язкості засміченого потоку [2, 7].

Визначення коефіцієнту динамічної в'язкості шляхом тензометрії [1, 2], а для того, щоб отримати саме показник, що враховує легкі домішки датчик доцільно обклеїти такими домішками (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Датчик, для визначення коефіцієнту динамічної в'язкості: а) з круглою пластиною; б) з напівкруглою пластиною

При коливаннях датчика відбувається деформація консольної балочки, що викликає деформацію решітки тензорезисторів. В результаті цього змінюються її геометричні розміри і опір. До вимірювальної мостовій схемі подається напруга. При зміні опору тензорезистора на виході мостової схеми виникають

амплітудно-модульовані коливання, де несуча частота промодульована частотою вимірюваного процесу.

Дані отримані методом тензометрії дозволяють доволі швидко отримати результати про ефективність вилучення легких домішок, а роботи з подальшого застосування подібних датчиків дозволять автоматизувати процес і шляхом зворотного зв'язку і додаткового програмного оснащення автоматично керувати розходом повітряного потоку, що впливає як на якість очистки так і на втрати зерна [4, 8, 9].

Список літератури:

1. Сліпченко М.В. Обґрунтування параметрів процесу і розробка пневмосепаруючого пристрою вібровідцентрових зернових сепараторів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / М.В. Сліпченко. – Харків, 2012. – 20 с.

2. Ольшанський В.П. Теорія сепарування зерна. / В.П. Ольшанський, В.В. Бредихін, В.М. Лук'яненко і др. – Х.: ХНТУСГ, 2017. – 803 с.

3. Тищенко Л.Н. Динамика виброцентробежной зерноочистки. / Л.Н. Тищенко, В.П. Ольшанський, С.В. Ольшанський и др. – Х.: Міськдрук, 2013. – 440 с.

4. Слипченко М.В. К производственным испытаниям ворохоочистителя СВС-15 с разработанным пневмосепарирующим устройством / М.В. Слипченко // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв: Вісник ХНТУСХ ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2009. – Вип. 88. – С. 88-95.

5. Тищенко Л.Н. К исследованию динамики продуваемого слоя зерновой смеси / Л.Н. Тищенко, М.В. Слипченко // Праці Таврійського державного агротехно-логічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – Вип. 10, Т.7. – С. 201-209.

6. Сліпченко М.В., Аналіз факторів, що впливають на швидкості сходу зернової та домішкової фаз з тарілчастого розкидача вібровідцентрового сепаратора / М.В. Сліпченко, М.В. Півень // Вісник ХНТУСГ. – 2015. – Вип. 157. – С. 106-113.

7. Тищенко Л.Н. Экспериментальное определение коэффициента динамической вязкости засоренного воздушного потока при очистке зерновых смесей пневмосепарирующим устройством / Л.Н. Тищенко, М.В. Слипченко // Вібрації в техніці та технологіях. – 2012. – № 3 (67). – С. 138-143.

8. Тищенко Л.Н. К исследованию динамики продуваемого слоя зерновой смеси / Л.Н. Тищенко, М.В. Слипченко // Праці Таврійського державного агротехно-логічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – Вип. 10, Т.7. – С. 201-209.

9. Слипченко М.В. Исследование очистки зерновых смесей при сходе с тарельчатого разбрасывателя пневмосепарирующего устройства виброцентробежного сепаратора / М.В. Слипченко // Motrol Commission of motorization and energetics in agriculture. – 2014. – Vol. 16, No 7. – P. 84-91.

УДК 631.362.36; 621.928.9

**ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УМОВ ВВОДУ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ
ДО ПНЕВМОСЕПАРУЮЧОГО ПРИСТРОЮ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ОЧИСТКИ**

Сліпченко М.В., к.т.н., доц., Слинко Н.С., студентка

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Зернова маса, що потрапляє на попередню чи первинну обробку може мати у своєму складі в середньому до 5% легких домішок (інколи до 10%) [1-3]. Наявність цих домішок негативно впливає на подальшу решітну сепарацію, тому до складу універсальних очисних машин входить пневмосепаруючий пристрій. Принцип поділення за аеродинамічними властивостями зерен основної культури і домішок полягає в тому, що зернова маса вводиться в се парувальний (очисний) канал і продувається повітряним потоком. При цьому вилучаються домішки, насіння бур'янів, соломисті домішки, пил тощо, у яких швидкість витання менша за швидкість створеного повітряного потоку [4].

Використання швидкості повітряного потоку з великим значеннями повинно начебто координально вирішувати питання очистки зернової маси від легких домішок, але в цьому випадку в дію вступає обмеження по виносу зерен основної культури в отходи. Для більшості сучасних машин цей показник становить 0,05% (за ГОСТ 5888-74 допускались втрати до 0,2%) [1, 2, 5]. Таким чином, неможна використовувати необмежено великі значення швидкості повітряного потоку для очистки зернової маси від легких домішок, отримуючи 100% ефективність процесу очистки.

При поділенні за аеродинамічними властивостями, як правило, криві розподілу зерен основної культури та легких домішок частково перекриваються, тому виробники зазначають ефективність вилучення легких домішок від 70% [1, 2].

Збільшити цей показник можливо переорієнтацією частинок у повітряному потоці. Відомо, що при збільшення міделевого перетину частинок відносно повітряного потоку зменшується її швидкість витання. Таким чином можна проводити більш якісну очистку зернової маси [3].

Для пневмосепаруючий пристроїв зерноочисних машин таку переорієнтацію можна здійснювати різними способами. Але треба враховувати, щоб додаткові пристрої не вносили значного впливу на габарити конструкції. З віброрешітними сепараторами за особливостями конструкції найкраще поєднуються скатні поверхні (незначно впливають на переорієнтацію частинок) та тарілчастий розкидач. При обертанні розкидача частинки переорієнтовуються і потрапляють у повітряний потік під кутом близьким до оптимального для поділу зернової маси за аеродинамічними властивостями [6-9]. При очистці в пневмосепаруючому пристрої, що має тарілчастий розкидач результати

ефективності очистки від легких домішок є кращими, ніж у вертикальному каналі без переорієнтації частинок [1,2,10].

Таким чином подальші роботи в напрямку пошуку способів введення зернового матеріалу до пневмосепаруючого каналу є актуальною задачею, що дасть приріст ефективності очиски від легких домішок.

Список літератури:

1. Тищенко Л.Н. Динамика виброцентробежной зерноочистки. / Л.Н. Тищенко, В.П. Ольшанський, С.В. Ольшанський и др. – Х.: Міськдрук, 2013. – 440 с.
2. Ольшанський В.П. Теорія сепарування зерна. / В.П. Ольшанський, В.В. Бредихін, В.М. Лук'яненко і др. – Х.: ХНТУСГ, 2017. – 803 с.
3. Сліпченко М.В. Обґрунтування параметрів процесу і розробка пневмосепаруючого пристрою вібровідцентрових зернових сепараторів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / М.В. Сліпченко. – Харків, 2012. – 20 с.
4. Слипченко М.В. К производственным испытаниям ворохоочистителя СВС-15 с разработанным пневмосепарирующим устройством / М.В. Слипченко // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв: Вісник ХНТУСХ ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2009. – Вип. 88. – С. 88-95.
5. Заика П.М. Сепарация семян по комплексу физикомеханических свойств / П.М. Заика, Г.Е. Мазнев – Москва: Колос, 1978. – 287 с.
6. Тищенко Л.Н. К исследованию динамики продуваемого слоя зерновой смеси / Л.Н. Тищенко, М.В. Слипченко // Праці Таврійського державного агротехно-логічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – Вип. 10, Т.7. – С. 201-209.
7. Сліпченко М.В., Аналіз факторів, що впливають на швидкості сходу зернової та домішкової фаз з тарільчастого розкидача вібровідцентрового сепаратора / М.В. Сліпченко, М.В. Півень // Вісник ХНТУСГ. – 2015. – Вип. 157. – С. 106-113.
8. Тищенко Л.Н. К построению внутренних поверхностей тарельчатого разбрасывателя виброцентробежного сепаратора / Л.Н. Тищенко, М.В. Слипченко // Вібрації в техніці та технологіях. – 2011. – № 3 (63). – С. 119-125.
9. Тищенко Л.Н. К составлению граничных условий и уравнений динамики зерновой смеси на тарельчатом разбрасывателе виброцентробежного сепаратора / Л.Н. Тищенко, М.В. Слипченко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2011. – № 30. – С. 296-304.
10. Слипченко М.В. Исследование очистки зерновых смесей при сходе с тарельчатого разбрасывателя пневмосепарирующего устройства виброцентробежного сепаратора / М.В. Слипченко // Motrol Commission of motorization and energetics in agriculture. – 2014. – Vol. 16, No 7. – P. 84-91.

УДК 534.1: 539.3

ДО ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ВИНИКНЕННЯ ЕФЕКТУ НЕСИМЕТРІЇ

**Ольшанський В.П., д.ф.-м.н., проф., Сліпченко М.В., к.т.н., доц.,
Слинько Н.В., студент**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Коливальні системи широко розповсюджені в сільськогосподарській техніці. До таких систем слід віднести вузли машин, які мають ресори чи пружини. Крім того, до коливань схильні елементи конструкцій, що не мають достатньої жорсткості.

Для згасаючих коливань, за допомогою яких моделюють рух коливальних систем притаманно зменшення розмаху коливань (чи амплітуд) з кожним наступним коливанням. Це гарно пояснюється теорією коливань [1] і пояснюється дією дисипативних сил різної природи: силою сухого тертя, в'язкого опору, тощо [2]. Збільшення амплітуд спостерігається лише у випадках періодичної змушуючої сили. Це враховується в принципах створення віброзахисту, рознесення власної і вимушуючої частот на етапі проектування чи введення до складу конструкцій додаткових вузлів з підвищеним тертям, що сприятимуть дисипації енергії.

У випадку імпульсного навантаження коливальної вона поводить себе так само як і в попередньо описаних випадках. Причиною такого виду навантажень може бути потрапляння підресореного колеса в яму, опрокидування вантажу в кузов автомобіля, тощо. Це призводить до відхилення від положення рівноваги, як і в будь якій іншій коливальній системі. Подальша поведінка системи описується в залежності від обраної математичної моделі, що обрана для опису коливань та прийнятих спрощень та допущень. Прояв ефекту несиметрії можливий при розгляді конструкцій коливальних систем з несиметричною характеристикою пружності.

Даний динамічний ефект полягає в тому, що екстремальне переміщення прямого ходу коливальної системи в напрямі дії силового імпульсу може бути меншим за максимальне переміщення зворотного ходу розвантаженої системи. Таке співвідношення переміщень проявляється в системах з несиметричною характеристикою пружності лише за певних умов. До систем, де може проявлятися згаданий ефект, відносяться осцилятори з кусково лінійною силовою характеристикою [3, 4], балки з бінарними опорами [5-7], балки, підкріплені дискретно однобічними пружними опорами [6] або однобічно пружною основою [8]. Це стосується мембран та пластин обмежених розмірів, що лежать на однобічній пружній основі [9, 10]. Даний ефект спостерігається не лише для ідеально пружних кусково лінійних систем, а й для суттєво нелінійних дисипативних систем з одним ступенем вільності за дії сухого тертя чи інших дисипативних сил.

Дослідження даного явища є актуальною задачею бо без додаткових попередніх обчислень і прийнятих на їх основі конструктивних рішень можливе руйнування конструкцій чи передчасна втрата працездатності, внаслідок амплітудних відхилень зворотного ходу більших за відхилення прямого ходу.

Список літератури:

1. Кузьо І. В. Теоретична механіка: Навчальний посібник / Кузьо І. В., Зінько Я. А., Ванькович Т.-Н. М. і др. – Харків: Фоліо, 2017.– 780 с.
2. Ольшанський В.П. Нелінійні коливання дисипативних осциляторів. / В.П. Ольшанський, М.В. Сліпченко, О.І. Спольнік, В.В. Бурлака. – Харків: Міськдрук. – 2020. – 268с.
3. Ольшанський В.П. Про динамічний ефект несиметрії силової характеристики коливальної системи при імпульсному навантаженні / В.П. Ольшанський, С.В. Ольшанський // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х. – 2018. – № 33 (1309). – С. 33–36.
4. Ольшанський В. П. Про ефект несиметрії силової характеристики коливальної системи при механічному ударі. / В.П. Ольшанський, С.В. Ольшанський // Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця. – 2018. – № 2 (89). – С. 36-40.
5. Ольшанський В.П. Динамічне згинання балки з бінарним закріпленням країв / В.П. Ольшанський, С.В. Ольшанський // *Інженерія природокористування*. – 2019. – № 1 (11). – С. 68–73.
6. Ольшанський В.П. Імпульсне згинання балки з бінарними крайовими умовами / В.П. Ольшанський, В.В. Бурлака, М.В. Сліпченко // *Вібрації в техніці та технологіях*. – 2019. – № 4 (95). – С. 16-24. <https://doi.org/10.37128/2306-8744-2019-4-2>
7. Ol'shanskii V.P. Dynamics of Impulse-Loaded Beam with One-Sided Support Ties. / V.P. Ol'shanskii, V.V. Burlaka, M.V. Slipchenko // *Int Appl Mech*. – 2019. – 55. – P. 575–583. <https://doi.org/10.1007/s10778-019-00979-7>
8. Ольшанський В.П. Імпульсне навантаження балки, що підкріплена однобічною пружною основою. / В.П. Ольшанський, В.В. Бурлака, М.В. Сліпченко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарств: Проблеми надійності машин. – Х. – 2019. – Вип. 205. – С. 82-93.
9. Ольшанський В.П. Нестационарні коливання мембрани на однобічній пружній основі, спричинені силовим імпульсом. / В.П. Ольшанський, С.В. Ольшанський, М.В. Сліпченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. Х. – 2018. – № 18 (1333). – С. 249–255.
10. Ольшанський В. П. Коливання прямокутної пластини на однобічній пружній основі при імпульсному навантаженні. / В.П. Ольшанський, О.І. Спольнік, В.В. Бурлака, М.В. Сліпченко // *Інженерія природокористування*. –Х. – 2019. – № 2(12). – С. 96-101.

УДК 635.1: 663.05

ЗАСТОСУВАННЯ ПОРОШКУ З ПАПРИКИ В ЯКОСТІ ДОПОМІЖНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА

Різак М.Ю., студент, Лавренко С.О., к.с.-г.н., доцент,
Каращук Г.В., к.с.-г.н., доцент

(Херсонський державний аграрно-економічний університет)

Велика конкуренція на ринку змушує виробників розширювати асортимент виготовлюваної продукції, яка би відрізнялася від продукції конкурентів. За останні роки хлібобулочні вироби набувають все більшої популярності, через це відповідно підвищується відсоток виробництва і споживання даної продукції. Це дає можливість розглядати хліб в якості перспективного носія для збагачення раціону харчування людини речовинами, дефіцит яких найпоширеніший. Для цього можна створювати вироби на основі цих речовин, удосконалювати технології виробництва хліба з використанням нетрадиційної рослинної сировини, що можуть слугувати не лише джерелом енергії, а й біологічно активних речовин.

Перець овочевий (*Capsicum annuum L.*) - це полівітамінний продукт, що за кількістю аскорбінової кислоти перевищує всі овочеві та плодові культури, окрім чорної смородини та шипшини. Залежно від умов вирощування та ступеня стиглості вміст аскорбінової кислоти може варіювати від 100 до 400 мг на 100 г сухої речовини. Вміст Р-активних речовин складає до 400 мг на 100 г сухої речовини. Перець солодкий містить каротин (0,5-16 мг), вітаміни групи В (тіаміну 0,02-0,09, рибофлавіну 0,02-0,1 мг), фолієву кислоту (1,3-2,9 мг), нікотинову кислоту (6-10 мг). Добова доза для людини аскорбінової кислоти складає 50-100 мг, а Р-активних речовин 15-150 мг, тобто щоб задовольнити добову потребу в цих вітамінах людині потрібно лише 20-50 г плодів перцю овочевого.

Сухих речовин в плодах перцю міститься від 6 до 20%, які представлені в основному вуглеводами. Цукри представлені глюкозою і фруктозою - 28,0-52,7%, крохмаль - 1,78-9,34, сира клітковина - 9,68-24,0, геміцелюлоза - 0,85-3,14, пектинові речовини - 4,0- 13,0%. Вміст азотистих речовин (білкових) складає 11,2-35,7%. Мінеральні речовини складають 1,03-11,82% від сухої речовини, але найбільший вміст серед них належить солям калію - більше 50%. Окрім солей калію мінеральні речовини представлені солями натрію, кальцію, магнію, заліза, алюмінію, а також речовини, які містять фосфор, сірку, хлор, силіцій тощо.

Речовини, які надають забарвлення плодам, в основному представлені каротиноїдами. Вміст каротину значно коливається залежно від сорту в межах 0,2-4,8 мг на 100г сирої речовини в зелених плодах і 0,5-16,7 мг - при досяганні. У сортів кольору слонової кістки в технічній стиглості каротиноїди відсутні, вони з'являються лише при досяганні. Специфічний аромат плодам перцю надають ефірні олії, вміст їх складає 0,1-1,25% від сухої речовини.

Через збільшення попиту на перець солодкий на ринку збуту є доцільним

виращування паприки для технічних цілей, для створення органічного порошку-барвника.

На базі кафедри землеробства і кафедри переробки та зберігання сільськогосподарської продукції Херсонського державного аграрно-економічного університету було створено барвник з гібриду паприки китайської селекції, який повністю відповідає необхідним нормам та стандартам, як закордонного так і вітчизняного виробника, а також створено рожевий хліб з додаванням барвнику у різних концентраціях (табл. 1).

Таблиця 1 - Органолептична оцінка якості хліба з застосуванням допоміжної сировини

Показники	Зразки, кількість барвнику, г			
	Контроль, 0	№1 - 0,5	№2 - 1,5	№3 - 2,5
Зовнішній вигляд				
Форма	Довгасто-овальна, не розпливчаста, без притиснення	Відповідає хлібній формі, в якій його випікали, з дещо випуклою верхньою кіркою.		
Колір	Світло-жовтий	Легкий світло-рожевий	Рожевий	Червоний
Поверхня	Гладка. Без великих тріщин і підривів			
Стан м'якуша				
Пропеченість	Не вологий на дотик. Еластичний, після легкого натиснення пальцями м'якуш приймає початкову форму.			
Проміс	Без грудочок та слідів непромісу.			
Пористість	Розвинена без пустот і ущільнень.			
Смак	Властивий даному виду виробу, без стороннього присмаку.	З легким присмаком паприки	Яскраво виражений смак паприки	
Запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху.	Легкий аромат паприки		

Технічним результатом є отримання хлібу підвищеної харчової цінності з високими органолептичними властивостями за рахунок внесення органічної збагачувальної добавки.

З представлених зразків найкращим виявився той, вміст барвника в якому складає 1,5 г. Даний хліб характеризується приємним рожевим відтінком, гладкою поверхнею без тріщин і підривів, м'який, еластичний, з легким присмаком та ароматом паприки.

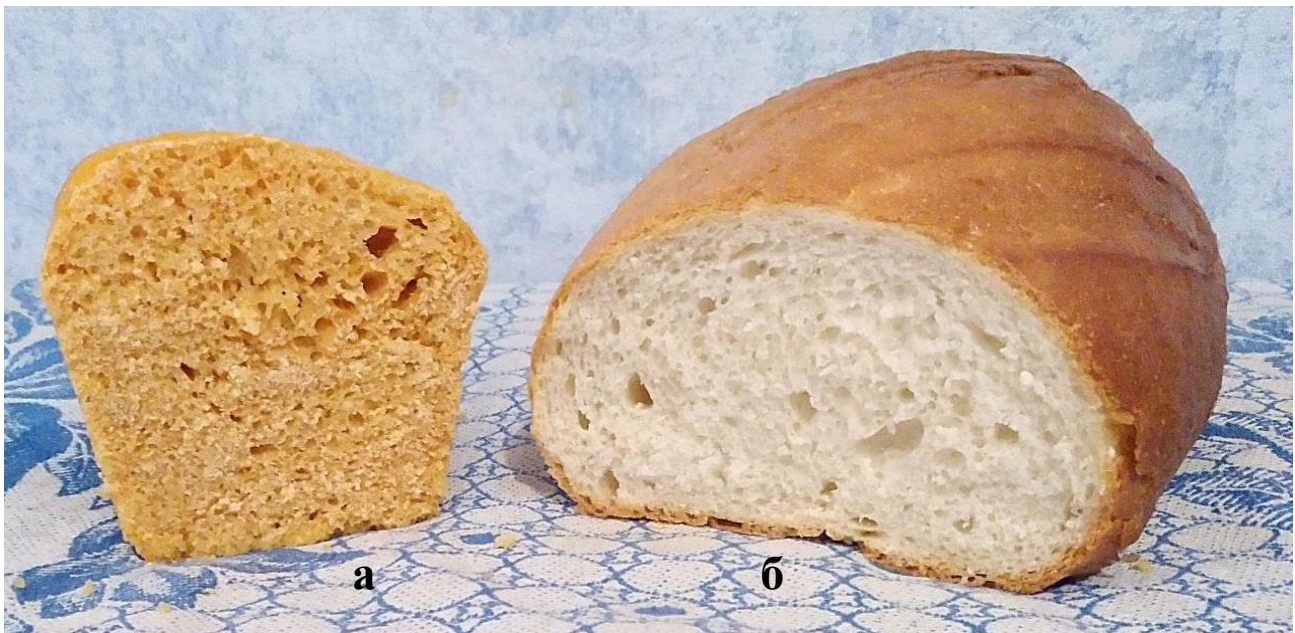


Рисунок 1 –Зовнішній вигляд хліба: а – хліб з вмістом барвника 1,5 г; б - контроль

Отже, такий хліб дає можливість розширити асортимент виробів, покращити його органолептичні та смакові якості, більш повно задовольнити потреби людського організму в вітамінах та мікроелементах, що в результаті призведе до покращення стану здоров'я споживачів продукту.

Список літератури:

1. В Україні з'явиться перший завод із переробки солодкого перцю. Режим доступу: <http://shotam.info/v-ukraini-z-iavyt-sia-pershyy-zavod-iz-pererobky-solodkoho-peretsiu/>.
2. Гикало Г.С. Перец. Москва: Колос, 1982. 119 с.
3. Жарінов В.І., Фліорчук Н.А. Біологічні особливості та екологічне забезпечення формування врожаю перцю солодкого при безрозсаднім способі вирощування. *Проблеми та перспективи розвитку зрошеного землеробства на півдні України: матеріали професорсько-викладацької та студентської наукових конференцій агрономічного факультету*. Херсон, 2003. С. 80-82.
4. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання та переробка продукції рослинництва: навч. посібник. – К.: Мета, 2002. – 495 с.
5. Калашник В.Ф. Якість свіжих плодів перцю солодкого залежно від технологічних прийомів вирощування. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2011. Вип. 1. С. 53-60.
6. Мельник А., Галчинська В., Мельник Л. Перец сладкий – аккумулятор вітамінів. *Овощеводство*. 2006. №8. С. 24-27.
7. Паприка и Перец Красный Разница. Режим доступу: <https://ocean.dp.ua/a263080-paprika-perets-krasnyj.html>
8. Перець солодкий. Режим доступу: [http:// www.oratay.com.ua/index.php](http://www.oratay.com.ua/index.php).
9. Сучасні технології в овочівництві / За ред. К. І. Яковенка. Харків, 2001. 128 с.

УДК 663.8-035.67

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ

Малєєв В.О., доцент, Безпальченко В.М., доцент
(Херсонський національний технічний університет)

Згідно Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» харчовою добавкою є природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей [1]. До харчових добавок Комісією ФАО/ВООЗ за Кодексом Аліментаріус відносять «...будь-які речовини, які не використовуються як їжа в нормальних умовах і не застосовуються як типові інгредієнти їжі, незалежно від їх харчової цінності, спеціально добавлені для технологічних цілей, у тому числі для поліпшення органолептичних властивостей, під час виробництва, обробки, пакування, транспортування або зберігання харчових продуктів...» [2]. Харчова добавка позначається на етикетці у вигляді індексу «Е» (Eurepe) з трьох- або чотирьохзначним номером. Класифікація харчових добавок включає 23 функціональні класи: кислоти; регулятори кислотності; речовини, які перешкоджають злежуванню та грудкуванню; піногасники; антиокисники; наповнювачі; барвники; речовини, які сприяють збереженню забарвлення; емульгатори; емульгуючі солі; ущільнювачі; підсилювачі смаку і запаху; речовини для обробки борошна; піноутворювачі; гелеутворювачі; глазурувачі; вологоутримуючі агенти; консерванти; пропеленти; розпушувачі; стабілізатори; підсолоджувачі; збагачувачі. Законодавчими актами забороняється ввезення та реалізація харчових продуктів та реалізація харчових продуктів, які не відповідають вимогам щодо використання речовин, що не дозволені як харчові добавки. Проблема використання харчових добавок складна і багатогранна. У зв'язку з тим, що харчові добавки не є медичними препаратами, вони проходять спрощену процедуру затвердження, яка в більшості випадків не передбачає клінічних досліджень. За останнє десятиліття значно збільшився асортимент харчових добавок; багато речовин при потраплянні в організм, особливо у комбінації з іншими подібними речовинами, можуть виявитись шкідливими. Це особливо характерно для речовин, які здатні до акумуляції чи перетворення в організмі з нетоксичної у токсичну форму. У випадку накопичення виникає складна залежність між біологічною активністю речовини, величиною дози, швидкістю виведення з організму та інтервалом потрапляння до організму. Одним з аспектів проведеної роботи було виявлення інформованості молоді про харчові добавки, можливі ризики для здоров'я. Було проведено нами соціологічне опитування серед 55 студентів першого курсу Херсонського національного технічного університету за спеціально розробленою анкетною. Узагальнені дані щодо споживання продуктів з харчовими добавками щоденного вжитку (м'ясні, молочні, смакові продукти, кондитерські вироби та напої), обізнаності студентів про можливі небезпеки для здоров'я. Досліджувалась частота споживання

продуктів з вмістом харчових добавок студентами протягом тижня (рис. 1). Виявлені найбільш часто вживані харчові добавки, які відносяться до категорій середньої та високої небезпеки (табл.1).

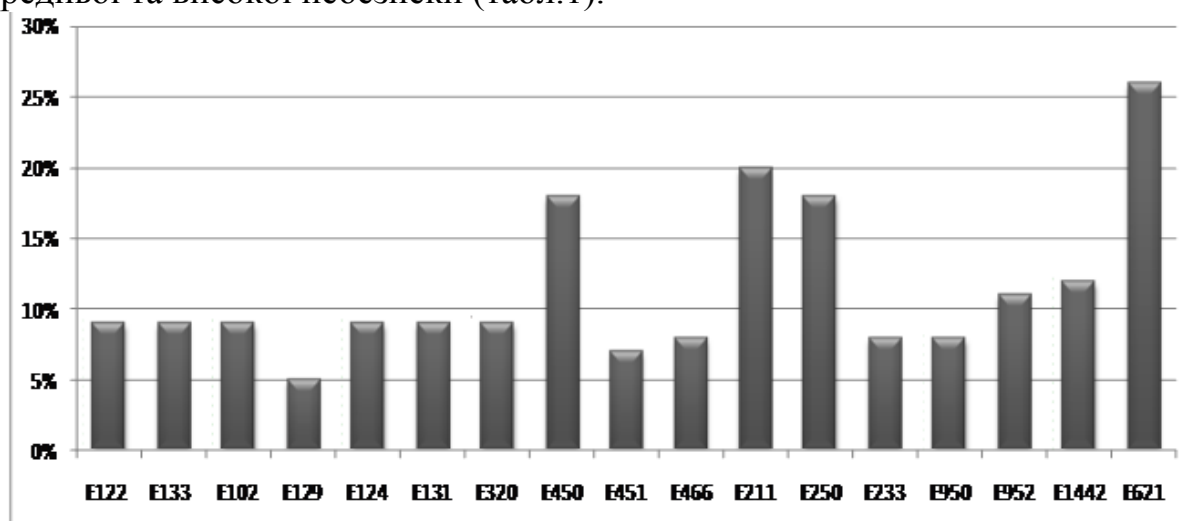


Рисунок 1 – Споживання харчових добавок студентами ХНТУ

Серед них найбільший відсоток споживання мають 26 % – E621 глутамат натрію (створює присмак м'яса). Харчову добавку E621 додають у соуси, консерви, локшину та супи швидкого приготування, суміші приправ, готові страви, маринади, ковбасні вироби, чіпси. Ця добавка може викликати небажані побічні ефекти (напади бронхіальної астми, кропивниця, головні болі). Треба зазначити, що глутамат натрію заборонений до використання у дитячих продуктах харчування.

Доля споживання харчової добавки E211 натрію бензоату складала 20 % . Дана харчова добавка входить до складу таких продуктів, як майонез, кетчуп, маргарин, джем, кондитерські вироби, рибні консерви, ікра, мармелад, фруктові пасти, алкогольні напої з вмістом спирту 15%, безалкогольні напої, м'ясопродукти [3]. Натрій бензоат може завдати пошкодження ДНК у мітохондрії, що може бути причиною нейрон дегенеративної хвороби, цирозу печінки, хвороби Паркінсона. У людей, що страждають кропив'янкою, астмою або підвищена чутливість шкіри, харчова добавка E211 може викликати загострення захворювань і алергічну реакцію. Доля споживання харчової добавки E250 складає 18 %. Натрію нітрит використовується як фіксатор кольору, консервант в м'ясних та рибних продуктах. Потрапляння нітритів у кров може призвести до кисневого голодування (гіпоксії), що викликане переходом гемоглобіну крові в метгемоглобін, який не здатний переносити кисень. При зниженні вмісту метгемоглобіну до 15% з'являється млявість, сонливість. Головна небезпека використання нітритів у харчових продуктах – можливість утворення нітрозамінів, що можуть викликати рак кишечника та інші форми онкозахворювань. Передозування харчовою добавкою E250 може привести до смерті. Доля споживання харчової добавки E450 складає 18 % . Пірофосфати активно використовується при консервації м'ясних продуктів, приготуванні плавлених сирів, містяться в деяких молочних продуктах. E450 покращує органолептичні показники, консистенцію продукту,

стабілізує його колір, уповільнює перебіг окисних процесів. При надмірному вживанні може викликати розлад шлунку, порушення, пов'язані з дисбалансом фосфору і кальцію в організмі.

Таблиця 1– Категорії небезпеки окремих харчових добавок

Харчові добавки	Категорія, функція	Категорія небезпеки
E133, E102, E129	E100-199 – барвники, що підсилюють або відновлюють колір продукту	Середня
E124, E131, E122		Висока
E211 E250	E200-E299 – консерванти, що збільшують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробів і грибів	Висока Середня
E320	E300-E399 – антиоксиданти, що захищають продукти від окиснення	Висока
E433, E450	E400-E499 – стабілізатори, що зберігають необхідну консистенцію продуктів	Середня
E621	E600-E699 підсилювачі смаку та аромату	Низька
E1442	Емульгатори, що додаються в харчові продукти з метою стабілізації емульсій та інших дисперсних систем	Середня
E950, E952	Підсолоджувачі	Висока

Виявлено, що 95% студентів споживають ковбасні вироби. Це спонукало нас проаналізувати вміст харчових добавок в ковбасних виробках у мережі магазинів «АТБ» міста Херсона (рис.2). Аналіз показав, що «Краківська» ковбаса вміщувала тільки одну харчову добавку: E-250, ковбаси «Дитяча», «Баликова», «Московська» та «Золотиста (добров)» – по дві добавки, відповідно (E316, E-250), (E-621, E-450), (E-250, E-316), (E-621, E-575). Найбільша кількість харчових добавок мали наступні ковбаси: «Апетитна» – десять (E-621, 631, 450, 451, 452, 407, 412, 415, 508, 250); «Хот-дог» – 8 (E-250, 450, 451, 300, 316, 330, 331, 621) та «Кузьмич» – (E-250, 300, 316, 331, 407, 451, 452, 508). Серед ковбас, що аналізували «Золотиста (м'ясна лавка)» вміщувала 3 харчові добавки (E-250, 575, 621), «Мілано» – 4 (E-250, 316, 330, 621), «Салямі фінська» – 6 (E-250, 300, 450, 451, 575, 621), «Шинка варена» – 7. Ситуація поступово набуває ознак безглуздості: настане момент, коли у ковбасі може не бути знайдено м'яса. Треба констатувати: якість ковбасних виробів не завжди відповідає ціні.



Рисунок 2 – Кількість харчових добавок у ковбасних výroбах:

1 – КРАКІВСЬКА, 2 – САЛЯМІ ФІНСЬКА, 3 – ЗОЛОТИСТА (м'ясна лавка), 4 – КУЗЬМИЧ, 5 – ШИНКА ВАРЕНА, 6 – ДИТЯЧА, 7 – АПЕТИТНА, 8 – ХОТ-ДОГ, 9 – БАЛИКОВА, 10 – МОСКОВСЬКА, 11 – ЗОЛОТИСТА (Добров), 12 – МІЛАНО

Висновки. Результати аналізу впливу обізнаності молоді про вміст харчових добавок на вибір продуктів показали, що тільки 30 % звертають увагу на маркування товарів. Опитування показало про небезпечне харчування студентів (надмірне споживання харчових добавок, що відносяться до середньої та високої категорії небезпеки); необхідність посилення роз'яснювальної роботи серед студентів, у тому числі навчання правильному вибору продуктів харчування на основі достовірної інформації щодо небезпеки харчових добавок. Подальші дослідження щодо контролю, таксономії, ідентифікації, безпечності застосування харчових добавок сприятимуть вирішенню завдань, спрямованих на встановлення відповідності продукції рецептурам, вимогам безпеки. На нашу думку, необхідно проводити ґрунтовні наукові дослідження по виявленню наслідків вживання харчових добавок.

Список літератури:

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – №19. – С. 298–312.
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» від 4 січня 1999 р. N 12. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP990012.html (дата звернення 10.12.2020)
3. Maleev, V.A., Bezpachenko V.M., Semenchenko O.O. Evaluation, risks, analysis of consumption of food additives. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. – Херсон, 2018. № 1(64). С. 124–128.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
«МОЛОДЬ І ТЕХНІЧНИЙ
ПРОГРЕС В АПВ»

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В
АГРАРНІЙ СФЕРІ

Том 2

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Матеріали публікуються у авторському варіанті

Відповідальний за випуск

В.М. Власовець

Редактор

К.Г. Сировицький
