



Матеріали Міжнародної  
науково-практичної конференції

# ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

ТОМ 1



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



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА  
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка  
Туркменський сільськогосподарський університет  
імені С.А.Ніязова  
Навчально-науковий інститут механотроніки  
і систем менеджменту

## **МАТЕРІАЛИ**

### **МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

### **«ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ»**

Том 1

28-29 листопада 2018 року

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

Харків - 2018

ISSN 2519-4194

**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції  
«ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ» Том 1. –  
Харків: ХНТУСГ, 2018. – 279 с.**

Із надісланих матеріалів оргкомітетом до друку рекомендовані тези 208 доповідей від 255 авторів із 18 установ та організацій.

**Редакційна колегія:**

Професор, к.т.н. **Нанка О.В.**, професор, д.т.н. **Лисиченко М.Л.**, професор, д.т.н. **Мельник В.І.**, професор, д.т.н. **Власовець В.М.** (відповідальний редактор), викл. **Шаммедов М.О.**, професор, д.т.н. **Лебедєв А.Т.**, професор, д.т.н. **Пастухов В.І.**, доцент, к.т.н. **Кірієнко М.М.**, член-кореспондент НААН України, професор **Пузік В.К.**, професор, д.т.н. **Артёмов М.П.**, доцент, д.т.н. **Антощенков Р.В.**, професор **Гринь Л.В.**, к.т.н., доцент **Семенцов В.І.**, ст. викл. **Сировицький К.Г.**, доцент, д.т.н. **Шуляк М.Л.**, доцент, к.ю.н. **Дуюнова Т.В.**, доцент, к.т.н. **Єсіпов О.В.**, доцент, к.с.-г.н. **Чалая О.С.**, асистент **Гаск Є.А.**

Головний редактор

**Нанка О.В.**, ректор ХНТУСГ, професор, академік УНАНЕТ, академік ІАУ

Заступник головного редактора

**Власовець В.М.**, директор ННІ механотроніки і систем менеджменту, професор, д.т.н.

Відповідальний за випуск  
Відповідальний секретар  
Технічний секретар

**Сировицький К.Г.**, ст.викладач  
**Гаск Є.А.**, асистент кафедри  
**Убайтаєва М.С.-У.**

© Харківський національний технічний  
університет сільського господарства  
імені Петра Василенка

2018 р.

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

www.master2014.metalcontrol.com.ua

### ЗМІСТ

<b>1. Інноваційні технології в агроінженерії</b> .....	16
<b>Костецький П.І., Куликівський В.Л.</b> Особливості тривалого зберігання сільськогосподарської техніки.....	17
<b>Крижанівський В.В., Куликівський В.Л.</b> Підбирання хлібної маси транспортером зернозбирального комбайна.....	18
<b>Тарасюк В.В., Куликівський В.Л.</b> Відновлення роботоздатності висівного апарату пневматичної сівалки.....	19
<b>Кравчук К.О.</b> До обґрунтування форми щитка ротора просапного культиватора.....	20
<b>Жеребець Д.В., Чередниченко Р.А., Потішук О.В., Бакум М.В.</b> Вплив кривизни решета на ефективність сортування насіння гороху.....	21
<b>Дубинін А.О., Жмурін Ю.В., Добкін М.О., Фальков А.В., Козій О.Б.</b> Дослідження процесу сепарації насіння моркви.....	22
<b>Дубинін А.О., Жеребець Д.В., Жмурін Ю.В., Бакум М.В.</b> Обґрунтування способу інтенсифікації процесу сепарації насіннєвих матеріалів на решетах.....	23
<b>Трунов С.О., Жмурін Ю.В., Крекот М.М.</b> Виробничі випробування модернізованого пневматичного сепаратора з регульованою шириною сепарувального каналу.....	24
<b>Білозерський П.І., Михайлов А.Д.</b> Розподілення значень компонентів насіннєвих сумішей люцерни за граничним кутом підйому на вібраційній насіннеочисній машині.....	25
<b>Бочаров Д.О., Михайлов А.Д.</b> Дослідження фізико - механічних властивостей компонентів насіннєвих суміші соняшника.....	26
<b>Веренич О.В., Михайлов А.Д.</b> Доочищення з одночасним сортуванням насіння тритикале на віброфрикційному сепараторі.....	27
<b>Міненко А.О., Кириченко Р.В.</b> До розробки моделі роботи посівних машин.....	28
<b>Овчаренко М.М., Кириченко Р.В.</b> Визначення відстані між насіннями овочевих культур при сівбі вібраційно-дисковими висівними апаратами.....	29
<b>Шарій Є.О., Кириченко Р.В.</b> Передумови для створення універсального комбінованого сошника.....	30
<b>Колмик К.Ю., Морозов І.В.</b> Тенденції розвитку конструкцій наральникових сошників.....	31
<b>Нечволод С.Є., Морозов І.В.</b> Науково-технологічні передумови і методичні підстави удосконалення сошників.....	32

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

---

<b>Туренко А.А., Морозов И.В.</b> К обоснованию отдельных параметров сошников.....	33
<b>Гончаров І.О., Пастухов В.І.</b> Сівалки-культиватори.....	34
<b>Гончаров І.О., Пастухов В.І.</b> Результати польових дослідів сошника для розкидної сівби.....	35
<b>Загребельний В.В., Пастухов В.І.</b> Ефективність локального способу внесення добрив.....	36
<b>Загребельний В.В., Пастухов В.І.</b> Польовы випробування машини для локального внесення добрив.....	37
<b>Дерев'янюк Д.В., Крохмаль Д.В.</b> Дозатори концентрованих розчинів мінеральних добрив в системах краплинного зрошення.....	38
<b>Дерев'янюк Д.В., Крохмаль Д.В.</b> Переваги фертигації в системах краплинного зрошення.....	39
<b>Брижань Є.О.</b> Механізація внесення твердих органічних добрив.....	40
<b>Брижань Є.О.</b> Удосконалення процесу сівби озимої пшениці.....	42
<b>Войналович В.С.</b> Шляхи підвищення ефективності використання трактора класу 30 кН в рослинництві.....	44
<b>Гнатенко Д.В.</b> Щільність ґрунту визначає зміст поверхневого обробітку ґрунту.....	46
<b>Мощонський Д.Ю.</b> Strip-till новий курс землеробства.....	48
<b>Мощонський Д.Ю.</b> Сучасний погляд енергетичної оцінки використання техніки при вирощуванні ранніх зернових культур.....	50
<b>Черкас С.В.</b> Технологічний процес роботи сошника на сівалках прямого посіву.....	52
<b>Грищенко О.Д., Лимар С.Ю.</b> Визначення основних характеристик технічних засобів для розділення компонентів сумішей соняшнику.....	54
<b>Борщ Ю.П., Грищенко О.Д.</b> Підвищення ефективності процесу пневмосепарування зернових сумішей соняшнику.....	56
<b>Марченко Є.І.</b> Підвищення ефективності комбінованих посівних машинно-тракторних агрегатів у рослинництві.....	58
<b>Кіктенко С.О.</b> Підвищення ефективності сільськогосподарських агрегатів з використанням інноваційних методів визначення динамічних параметрів.....	60
<b>Гугунішвілі Г.Т.</b> Підвищення ресурсу висівного комплекту пневматичної сівалки.....	62
<b>Дятлов М.С.</b> Енергоємність транспортної роботи та напрями заощадження.....	64
<b>Пирогов В.О.</b> Вибір транспортних засобів для перевезення сільськогосподарських вантажів в залежності від умов транспортування.....	66
<b>Вансович П.Є.</b> GPS-моніторинг – інструмент контролю транспортних засобів на маршруті.....	68
<b>Мудрий Я.В.</b> Аналіз показників рівня використання транспортних засобів.....	70

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

---

<b>Шаповалов О.О.</b> Ефективне використання транспортних засобів на перевезенні врожаю цукрових буряків.....	72
<b>Лимар О.Д., Набока І.С.</b> Ефективне використання зерноочисних машин в технологічних операціях післязбиральної обробки зерна.....	74
<b>Набока І.С., Фільов Д.А.</b> Ефективне розділення зернових сумішей на перфорованих решетах.....	76
<b>Набока І.С., Червоний К.В.</b> Аналіз конструкцій для розділення компонентів зернового вороху.....	78
<b>Юрьев Д.И.</b> Повышение равномерности внесения минеральных удобрений.....	80
<b>Радченко А.В.</b> Применение жидких комплексных удобрений.....	82
<b>Радченко А.В.</b> Роторний аерозольний розпилювач.....	84
<b>Ріпка Е.А.</b> Раціональне використання мінеральних добрив.....	86
<b>Конончук С.М.</b> Використання органічних відходів тваринного і рослинного походження.....	88
<b>Пасько К.В.</b> Органіка – кращий вид добрив.....	90
<b>Савчук М.В.</b> Способи внесення органічних добрив.....	92
<b>Стрілець В.С.</b> Механічні складові органічних добрив.....	94
<b>Чаговець О.І.</b> Основні показники слабкорозкладеного гною.....	96
<b>Явтушенко І.Д.</b> Родючість ґрунтів – підвищення біологічного потенціалу.....	98
<b>Янко Є.Н.</b> Використання органічних ресурсів.....	100
<b>Юр'єв Д.І.</b> Розкидач мінеральних добрив.....	102
<b>Леунов М.С., Шаммедов М.О.</b> Дослідження впливу циклічного навантаження на довговічність пружинної сталі.....	104
<b>Коритко О.В.</b> Прогнозування довговічності деталей машин.....	105
<b>Апальков І.В., Горбаньов А.П.</b> Дослідження висівного апарата з підпружиненим виштовхуванням насіння.....	106
<b>Апальков І.В., Горбаньов А.П.</b> Енергозберігаючі прийоми передпосівної підготовки ґрунту.....	107
<b>Барабаш Г.І., Мікуліна М.О., Таценко О.В.</b> Порівняльна оцінка тракторів з різним типом рушіїв при оранці ґрунтів.....	108
<b>Барабаш Г.І., Мікуліна М.О., Таценко О.В.</b> Порівняльна оцінка роботи орних машинних агрегатів.....	109
<b>Вдовенко М.І., Троян С.В.</b> Захист від виникнення статичної електрики.....	110
<b>Іванов А.А.</b> Ефективність безпечних методів стабілізації режимів роботи випарної установки цукрового заводу.....	111
<b>Корж А.В.</b> Запорука високої продуктивності праці – безпека та комфорт механізатора.....	112

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

---

<b>Невтрынис А.В.</b> Роль мікроклімату в забезпеченні потреб промислової санітарії при експлуатації і обслуговуванні сільськогосподарської техніки.....	113
<b>Пронько О.В.</b> Управління охороною праці в умовах євроінтеграційних процесів.....	114
<b>Маренич О.Р.</b> Удосконалення системи управління охороною праці шляхом підвищення рівня механізації сільськогосподарського виробництва.....	115
<b>Татьянченко Б.Я., Калнагуз О.М.</b> Швидкість не завжди вирішальна.....	116
<b>Кудря В.О., Довжик М.Я., Калнагуз О.М.</b> Напрямки розвитку машин для внесення органічних добрив.....	117
<b>Сідельник А.О., Лобушко О.Є., Довжик М.Я., Калнагуз О.М.</b> GPS навігатори для відслідковування техніки.....	118
<b>Єршов О.І., Крюков О.С., Горовий М.В.</b> Аналіз результату випробувань зернозбиральних комбайнів.....	119
<b>Довжик М.Я., Татьяначенко Б.Я., Сіренко Ю.В.</b> До визначення рівнянь траєкторії руху центра ваги чотирьохколісної машини з передніми керованими колесами.....	120
<b>Безкровний М.В.</b> Розробка механізму викопування коренебульбоплодів у технологічній лінії збору.....	121
<b>Матяс Д.С.</b> Исследование интенсивности изнашивания покрытий, полученных магнитно-электрическим упрочнением.....	122
<b>Афанасенко Д.Е.</b> Повышение износостойкости дисков сошника сеялки комбинированным упрочнением.....	123
<b>Романюк Н.Н., Лакутя С.М.</b> Современная техника для уборки картофеля.....	124
<b>Пахучий А.М.</b> Обгрунтування технологічних параметрів обчислюючого барабану жниварки для збирання льону олійного.....	125
<b>Герук С.М., Захарецький М.А.</b> Карбовібродуговий метод зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин.....	126
<b>Дворук В.І., Хватов А.О., Борок К.В.</b> Зносостійкість поверхневого шару зміцненого електроерозійною обробкою.....	127
<b>Когут Я.І., Міненко С.В.</b> Аналіз абразивних властивостей ґрунтів.....	128
<b>Копилов О.В., Міненко С.В.</b> Основні аспекти дослідження лакофарбових матеріалів і покриттів сільськогосподарської техніки.....	129
<b>Максимович В.П., Куликівський В.Л.</b> Фізико-механічні та технологічні властивості розсади.....	130
<b>Овдіюк І.С., Савченко В.М.</b> Вплив надійності натискного механізму і ріжучих нар на технологічний процес стрижки овець.....	131



## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

---

<b>Рипка Е.А.</b> Технологія внутріпochвенного внесення мінеральних добрив.....	132
<b>Стрілець В.С.</b> Органічні добрива – зелені добрива.....	134
<b>Роздайбеда Ю.О., Бондарєва Т.П.</b> Значення інновацій в аграрній сфері.....	136
<b>Сыромятников П.С., Удовиченко А.И.</b> Исследование работоспособности та разработка технологических рекомендаций по ремонту объемных гидроприводов сельскохозяйственной техники.....	137
<b>Добранський С.С.</b> Підвищення зносостійкості робочих органів сільськогосподарських машин методом електроерозійної обробки.....	138
<b>Купін О.О., Анікєєв О.І.</b> Можливості використання трактора ХТЗ-16131 в рослинництві.....	139
<b>Ткачук Р.А., Білецький В.Р.</b> Аналіз методів підвищення зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин.....	140
<b>Смолінський С.В.</b> Обґрунтування доцільності диференційованого способу збирання зернових культур.....	141
<b>Левкин Д.А.</b> Математическое моделирование и рациональное использование ресурсов многослойных систем.....	142
<b>Кулаковський В.А.</b> Поліпшення технологічного процесу збирання коренеплодів цукрового буряку за рахунок автоматизації збирального комплексу.....	143
<b>Жорняк О.В.</b> Обоснование конструктивной схемы и параметров гидрообъемно-механической трансмиссии колесного трактора.....	144
<b>Переверзев А.О.</b> Дослідження навантажень по елементах ведучих мостів трактора ХТЗ.....	145
<b>Стадник С.О.</b> Підвищення ефективності використання енергонасичених тракторів колісної формули 4К4.....	146
<b>Уманцев Д.С.</b> Дослідження роботи приводу ввп трактора ХТЗ-17021 на енергоємних роботах.....	147
<b>Архірей П.А.</b> Підвищення ефективності роботи двигуна трактора при виконанні технологічної операції за рахунок використання біодизеля.....	148
<b>Крамаренко О.В.</b> Підвищення ефективності трактора на транспортних роботах.....	149
<b>Луньова Д.А.</b> Контроль ергономічних показників трактора.....	150
<b>Марченков С.П.</b> Дослідження транспортних агрегатів змінної маси.....	151
<b>Оленченко С.С.</b> Покращення плавності руху енергетичного засобу шляхом зміни демпфуючих характеристик приводу.....	152
<b>Парфьонов Р.Д.</b> Конвертування тягово-транспортних машин у екологічно чистий вид транспорту шляхом використання газо-дизельних систем живлення.....	153
<b>Бондаренко А.Г., Рідний Р.В.</b> Баластування колісних тракторів при обробці ґрунту.....	154

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

www.master2014.metalcontrol.com.ua

---

<b>Гудим Г.Г., Кісь В.М.</b> Методи поліпшення технологічного процесу сепарації на плоских решетах.....	155
<b>Добронос П.О., Кісь В.М.</b> Удосконалення робочого органу для безвідвального обробітку ґрунту.....	156
<b>Замета К.С., Фабричнікова І.А.</b> Модернізація відцентрової бурякорізки з удосконаленням конструкції корпусу.....	157
<b>Знова М.М., Фабричнікова І.А.</b> Модернізація 12-ти рамної відцентрової бурякорізки з розробкою ножової рами.....	158
<b>Курсной О.С., Рідний Р.В.</b> Сепарація зернового матеріалу в пневмосепараторі.....	159
<b>Семенець І.В., Рідний Р.В.</b> Особливості використання причіпних машинно-тракторних агрегатів.....	160
<b>Черток Р.В., Богданович С.А.</b> Машини для попередньої очистки зернової суміші при приготуванні комбікормів.....	161
<b>Шерстюк М.С., Кісь В.М.</b> Проблеми підготовки посівного матеріалу дрібнонасіневих сумішей.....	162
<b>Шмаков В.В., Лук'яненко В.М.</b> Сепарація зерна в горизонтальному циліндричному решеті.....	163
<b>Пазіненко К.М., Кісь В.М.</b> Розробка механізму складання борін в транспортне положення.....	164
<b>Лузан А.С.</b> Трибологічні властивості покриття, модифікованого композиційним матеріалом.....	165
<b>Фатєєва Н.Ю.</b> Підвищення ефективності технологічного процесу транспортування вантажів сільськогосподарського призначення залізничним транспортом.....	166
<b>Лузан С.О., Петренко Д.М., Захаров А.В.</b> Підвищення зносостійкості робочих органів ґрунто-обробних машин.....	168
<b>Заєць В.М.</b> Технологія епіламування для підвищення втомної довговічності.....	169
<b>Малахов О.С., Антощенков В.М.</b> Дослідження тягових показників трактора ХТЗ-243К.....	170
<b>Сурядний В.О., Шушляпін С.В.</b> Дослідження тракторів сімейства ХТЗ з використанням фронтального навісного пристрою.....	171
<b>2. Мехатроніка агропромислового виробництва.....</b>	<b>172</b>
<b>Заярний Р.П., Антощенков Р.В.</b> Роботизація в сільському господарстві.....	173
<b>Бех Д.С., Галич І.В.</b> Автоматизовані інформаційні системи для підприємств та організацій.....	174
<b>Голуб І.В., Лук'яненко В.М.</b> Системи сертифікації Великобританії.....	175

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту мехатроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

www.master2014.metalcontrol.com.ua

---

Домашич К.І., Галич І.В. Розробка стратегії ресурсозабезпечення ТДВ «Новоіванівський цукровий завод».....	176
Загнойко Ю.О. Галич І.В. ERP-системи та їх особливості.....	177
Колодяжний І.А., Тюпа Д.В., Антощенко Р.В. Система GPS в сільському господарстві.....	178
Корсун А.О., Колодяжний І.А., Антощенко Р.В. Мікропроцесор і мікроконтролер....	179
Лихоносова Г.Ю., Лук'яненко О.В. Особливості впровадження системи управління якістю на підприємстві з переробки молока.....	180
Мартемянов О.В., Корсун А.О., Антощенко Р.В. Використання сучасних інформаційних технологій у сільському господарстві.....	181
Мікла І.А., Мартемянов О.В., Антощенко Р.В. Масове підключення пристроїв світу до однієї мережі (AWS IOT).....	182
Пазіненко К.М., Никифоров А.О. Державна система стандартизації України в рамках угоди про асоціацію з ЄС.....	183
Печенкін А.В., Лук'яненко В.М. Технологія знезараження насіння енергією НВЧ-поля.....	184
Ростовський І.Р., Мікла І.А., Галич І.В. Дрони в сільському господарстві..	185
Сборік І.Ю., Галич І.В. Класифікація похибок вимірювання.....	186
Солоха Є.Ю., Лук'яненко В.М. Вібробудник прямолінійних коливань.....	187
Станіславенко Д.В., Козлов О.С., Антощенко Р.В. Підвищення ефективності МТА за рахунок розробки мехатронної системи керування трансмісією.....	188
Ткаченко А.О., Лук'яненко О.В. Аналіз змін ДСТУ ISO 9001: 2015 системи управління якістю на підприємстві.....	189
Толстіков Р.А., Ростовський І.Р., Богданович С.А. Мехатронні системи в мобільних машинах.....	190
Тюпа Д.В., Толстіков Р.А., Богданович С.А. Застосування роботів у сільському господарстві.....	191
Хребтюк Я.В., Галич І.В. До питання випробування ЗЗП при сертифікації дорожньо-транспортних засобів.....	192
Цибуля Ю.В., Никифоров А.О. Міжнародна організація по стандартизації ІСО..	193
Чуб О.О., Никифоров А.О. Системи сертифікації США.....	194
<b>3. Перспективні розробки в автомобільному транспорті: проектування, дизайн, технологічна експлуатація.....</b>	<b>195</b>
Бажинова Т.А. Определение оценки качества легковых автомобилей на этапе эксплуатации.....	196

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

---

<b>Кондратюк А.М., Куликівський В.Л.</b> Вдосконалення методів та засобів діагностування дизельних двигунів.....	197
<b>Петровський С.В., Куликівський В.Л.</b> Причини зниження надійності роботи турбокомпресорів дизельних двигунів.....	198
<b>Куроєдов Д.О.</b> Оцінка достовірності визначення властивостей за магнітним параметром при відновленні деталей автомобілів.....	199
<b>Морозов Д.В.</b> Підвищення довговічності відповідальних деталей дизельних двигунів....	200
<b>Гришко В.Ю.</b> Підвищення експлуатаційної стійкості плунжерних пар.....	201
<b>Сенченко В.Р.</b> Щодо проблеми зниження ваги автомобільного транспорту....	202
<b>Резнік О.О.</b> Електроконтактна приварка металевої стрічки як спосіб відновлення деталей.....	203
<b>Мікуліна М.О.</b> Моделювання зміни попиту на транспортні послуги.....	204
<b>Лукаш В.С., Антощенко Р.В.</b> Підвищення курсової стійкості легкового автомобіля урахуванням характеристик шин.....	205
<b>Тесленко Є.О.</b> Основні напрямки енергозбереження на автомобільному транспорті....	206
<b>Рублёв В.И., Войтюк В.Д., Рублёв В.Е.</b> Эффективность ускоренных испытаний полномерных деталей сельскохозяйственных машин.....	207
<b>Блезнюк О.В., Чернишов В.І.</b> Технологічні особливості заряду кислотних акумуляторів.....	208
<b>Вербицький Д.Ю.</b> Визначення технічного стану системи живлення бензо-газових двигунів з іскровим запалюванням.....	209
<b>Довгопол С.О.</b> Розробка технології діагностування мехатронних паливних систем бензинового двигуна легкового автомобіля.....	210
<b>Фесенко Д.Р.</b> Влияние эксплуатационных факторов на устойчивость движения автомобиля.....	211
<b>Роговий В.І.</b> Удосконалення методів розрахунку фрикційних поверхонь муфти зчеплення автомобілів і тракторів.....	212
<b>Мироненко В.Ю.</b> Дослідження ефективності зневоднення дизельного палива за допомогою пористих перегородок.....	213
<b>Волков М.Л.</b> Модернизация гидравлического механизма опрокидывания кабины автомобиля с целью повышения его эксплуатационных показателей.....	214
<b>Матлахов О.В.</b> Відмови електричних систем автомобілів з гібридною силовою установкою....	215
<b>Гайдидей В.В., Антощенко В.М.</b> Підвищення ефективності використання вантажного автомобіля на транспортних роботах за рахунок удосконалення коробки передач.....	216
<b>Кулик О.Ю., Антощенко В.М.</b> Покращення теплового стану ДВЗ розробкою енергоефективної системи охолодження.....	217

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

www.master2014.metalcontrol.com.ua

---

<b>4. Альтернативні джерела енергії та теплоенергозбереження.....</b>	<b>218</b>
<b>Іванова М.І.</b> Стан та перспективи розвитку біоенергетики України.....	219
<b>Єгорова О.Ю.</b> Дослідження впливу відхилень напруги на роботу світлодіодних джерел світла.....	220
<b>Григорянц М.Л.</b> Проблеми використання альтернативних видів палива автотранспортом аграрного сектору.....	221
<b>Дьяконов О.В.</b> Нові напрями в технології виробництва паливних брикетів покращеної якості.....	222
<b>Замула О.П.</b> Система контролю роботи теплових насосів.....	223
<b>Каліберда Є.А.</b> Обґрунтування ефективності застосування теплового насосу.....	224
<b>Кунденко Н.П.</b> Измерения электрофизических параметров биологических объектов.....	225
<b>Куш С.О.</b> Енергоефективна система обігріву теплиці.....	226
<b>Лимаренко О.М., Гриненко К.О.</b> Підвищення надійності роботи електроенергетичного обладнання на основі використання методів тепловізійної діагностики.....	227
<b>Торбієвська І.В.</b> Вплив оптичного випромінювання на молочних корів.....	228
<b>Шинкаренко І.М.</b> Інфрачервоне опалення в системах мікроклімату приміщень.....	229
<b>Шинкаренко К.О.</b> Автоматизована система кондиціонування повітря.....	230
<b>Лимаренко О.М., Додонова В.Д.</b> Створення лабораторно-дослідницького стенду “Дослідження раціонального використання енергії Сонця”.....	231
<b>5. Екологічно-ощадні технології в рослинництві та тваринництві, інженерна екологія та ресурсозбереження.....</b>	<b>232</b>
<b>Калініченко О.В.</b> Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур.....	233
<b>Проценко М.А., Римар О.М.</b> Розробка вібраційного фільтру для розділення гною на фракції.....	237
<b>Бойко Р.В.</b> Розвиток сільськогосподарського виробництва в умовах глобальних кліматичних змін.....	238
<b>Бородай І.І.</b> Оцінка якості і кількісної складової природно-техногенної небезпеки гідроекосистем.....	239
<b>Яценко Ю.В.</b> Ресурсозберігающее производство комбикормов в условиях хозяйства.....	240
<b>Тарасенко А.О.</b> Екологічний ризик вирощування трансгенних рослин.....	241
<b>Маренич Е.Р.</b> Возможности низкочастотных электромагнитных полей по дезинфекции больших объемов воды при ликвидации чрезвычайных ситуациях.....	243
<b>Семерня О.В.</b> Аналіз екологічних проблем сучасного землеробства.....	244

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції  
Навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту

**28-29 листопада 2018 року**

[www.master2014.metalcontrol.com.ua](http://www.master2014.metalcontrol.com.ua)

---

<b>Гонтарь В.В., Палій А.П.</b> Боротьба з двокрилими комахами в умовах тваринницьких біоценозів.....	245
<b>Лупивовк Л.Ю.</b> Динамика протеолетической активности и содержания белка в проростках ячменя в условиях активации фитохромов.....	246
<b>Чміль А.І., Олійник Ю.О.</b> Електротехнологічний комплекс виробництва продукції тваринництва.....	248
<b>Палій А.П.</b> Тенденції сучасного тваринництва.....	249
<b>Пльохов Є.В., Курченко Я.В.</b> Дослідження впливу параметрів мікроклімату на ВРХ.....	250
<b>Сміцков Д.В.</b> Energy efficiency and environmental friendliness of the sugar production in Ukraine.....	251
<b>Шрейнер В.О.</b> Аналіз технологій заготівлі стеблових кормів.....	252
<b>Довгопол О.С., Васильцов О.П.</b> Розробка дозатора концентрованих кормів.....	253
<b>Попова Ю.В.</b> Генетично модифіковані рослини: користь чи зло?.....	255
<b>Назарова Т.О.</b> Гумус, його склад і значення.....	256
<b>Пацюк В.Е.</b> Использование биотехнологий в сельском хозяйстве.....	257
<b>Абрамян Б.А.</b> Рекультивация земель.....	258
<b>Пузік В.К., Любимова Н.О.</b> Імовірнісний метод визначення узагальнюючих показників при дослідженні якості ґрунту.....	259
<b>Криштоп Є.А., Волощенко В.В.</b> Сафлор красильний – цінна технічна олійна культура.....	262
<b>Гайворонський О.Р.</b> Ферментативна активність проростків ячменю за дії червоного світла.....	263
<b>Домбровська А.В.</b> Деякі аспекти визначення поняття «Земельна ділянка» в Україні і зарубіжних країнах.....	266
<b>Півненко Л.В.</b> Правове забезпечення екологічної безпеки в Україні.....	268
<b>Захаренко В.А., Сарабун Д.Ю.</b> Соціальне партнерство в галузі охорони праці.....	269
<b>Перепелиця А.Г., Тарадайко Д.П.</b> Конкуренція як основа ринкової економіки.....	270
<b>Сологуб М.В.</b> Передумови ринку землі в Україні.....	271
<b>Маренич О.Р.</b> Деякі аспекти правового забезпечення продовольчої безпеки в Україні.....	272
<b>Коляда Т.А.</b> Правове регулювання браконьєрства в Україні.....	273
<b>Цибань А.А.</b> Окремі аспекти правової природи земельного сервітуту.....	274
<b>Цюркан О.В., Кобзар А.В.</b> Аналіз конструкцій серійних зерносушарок.....	275
<b>Цюркан О.В., Кобзар А.В.</b> Енергетична і технологічна ефективність процесу сушіння зерна в зерносушарках.....	277

Секція



ІННОВАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ В  
АГРОІНЖЕНЕРІЇ

УДК 631.354

## ОСОБЛИВОСТІ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Костецький П.І., магістрант, Куликівський В.Л., к.т.н.  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Специфіка сільськогосподарського виробництва полягає в його сезонності, як наслідок, техніка експлуатується 11...16 % календарного часу, інший період року вона перебуває на тривалому зберіганні [1].

Основними кліматичними факторами, що впливають на надійність машин у неробочий період є: температура та вологість повітря, сонячне випромінювання, швидкість вітру, атмосферні опади (рис. 1).



Рисунок 1 – Вплив кліматичних факторів на машини в період зберігання

Спільні дії атмосферних опадів, швидкості вітру і вологості повітря, а також різких перепадів добових температур стимулюють корозійне руйнування металів, зміну фізичних та хімічних властивосте пластмасових і гумових деталей машин. Полімерні деталі та лакофарбові покриття найбільш інтенсивно руйнуються під дією зміни температури повітря і сонячного випромінювання.

Дослідженнями встановлено, що зносостійкість деталей із сталей 20 та 45, застосовуваних у сільськогосподарських машинах, при корозії знижується на 30...40 %. Корозія сталі протягом року може зрости в 3...4 рази в залежності від умов зберігання.

### Список літератури

1. Сухарев Э.А. Технология и качество хранения машин в нерабочие периоды: учебное пособие / Э.А. Сухарев. – Ровно: НУВХП, 2005. – 151 с.



УДК 631.354

## ПІДБИРАННЯ ХЛІБНОЇ МАСИ ТРАНСПОРТЕРОМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Крижанівський В.В., магістрант, Куликівський В.Л., к.т.н.  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Аналіз конструкцій підбирачів зернозбиральних комбайнів показує [1], що найбільшого поширення набули пальцеві робочі органи в поєднанні з нерухомими і рухомими транспортними елементами (рис. 1).

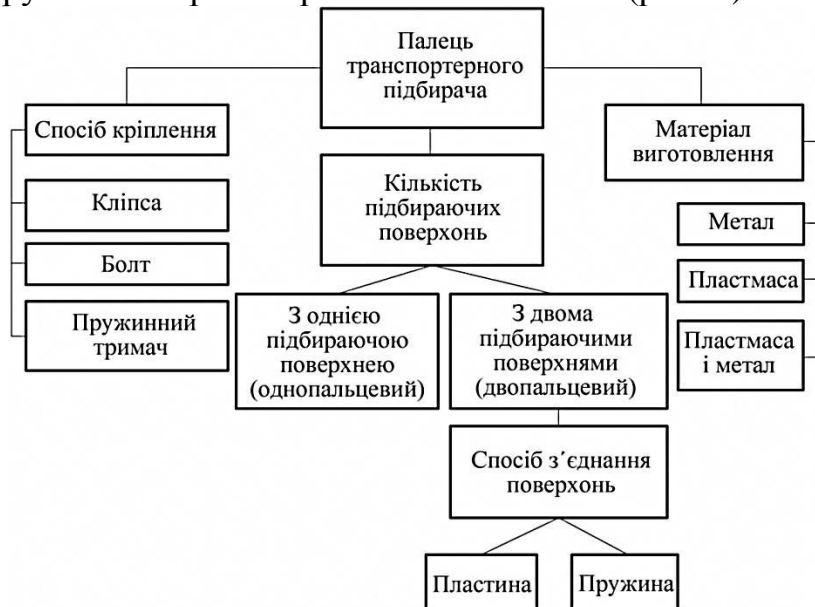


Рисунок 1 – Класифікація пальців транспортерного підбирача зернозбирального комбайна

В результаті аналізу встановлено, що за конструктивним виконанням пальці транспортерного підбирача можна умовно розділити на два види – однопальцеві та двопальцеві.

Транспортерний підбирач комбайна має наступні переваги: наявність малого діаметра переднього веденого вала, забезпечує меншу висоту підйому рослинної маси валка в момент відриву від стерні, тим самим знижуючи згинальні деформації валка, а отже, і втрати непідібраних колосів; поздовжньо-поперечне копіювання поверхні поля, забезпечує хороше опрацювання пружинними пальцями стерні по всій ширині захвату підбирача, що також сприяє зниженню втрат непідібраних колосів; суцільна транспортувальна поверхня допускає можливість встановлення пружинних пальців у різних поздовжніх площинах, і з меншим кроком, наприклад, в шаховому порядку, внаслідок чого підвищується ймовірність підбирання окремих стебел, не пов'язаних із загальною рослинною масою валка.

### Список літератури

1. Логинов Л.Н. Зерноуборочные комбайны двухфазного обмолота / Л.Н. Логинов. – М.: ИАКЦ, 1999. – 336 с.

УДК 631.33(088)

## ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ ВИСІВНОГО АПАРАТУ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ

Тарасюк В.В., магістрант, Куликівський В.Л., к.т.н.  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

У більшості сільськогосподарських підприємств основним методом підтримання роботоздатного стану сівалок є їх своєчасний ремонт.

Основним недоліком при експлуатації секцій сівалок є забивання висівного отвору залишками насінневого матеріалу і присутністю сторонніх предметів в масі насіння [1]. Це викликає знос висівного комплекту, що складається з дозуючого диска і ущільнювальної прокладки, які є основними деталями пневматичної просапної сівалки, що вибраковуються. На їх частку припадає близько 70 % відмов. Основні методи відновлення роботоздатності спряжень висівного комплекту сівалки представлені на рис. 1.



Рисунок 1 – Методи відновлення спряження висівного комплекту пневматичної сівалки

Ефективним методом забезпечення роботоздатного стану висівного апарату пневматичної сівалки є перестановка диска в іншу робочу позицію. Даний етап реалізується після того, як поверхня диска, що контактує з ущільнювальною прокладкою, досягає граничного значення зносу. Однак це вимагає переустановлення ворушильних елементів на незношену поверхню диска, що економічно більш вигідно, ніж придбання і встановлення нового дозуючого диска.

### Список літератури

1. Гевко Б.М. Технологічні основи проектування та виготовлення посівних машин: монографія / Б.М. Гевко, О.Л. Лящук, Ю.Ф. Павельчук. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013. – 238 с.

УДК 631.316.44

## ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМИ ЩИТКА РОТОРА ПРОСАПНОГО КУЛЬТИВАТОРА

Кравчук К.О., магістрант

(Подільський державний аграрно-технічний університет)

Дослідженнями І. Бендери, В. Пастухова, В. Ветохіна, З. Ловкіса, І. Панова та ін. доведено доцільність застосування ґрунтообробних фрез складної конфігурації, оскільки вони забезпечують якісне розпушування ґрунту та його кероване переміщення. Зокрема, становить інтерес конструкція конусоподібного ротора, який складається з диска-основи, наконечника і пластинчастих ножів із зубцями-лопатками, розташованих по твірним конуса [1].

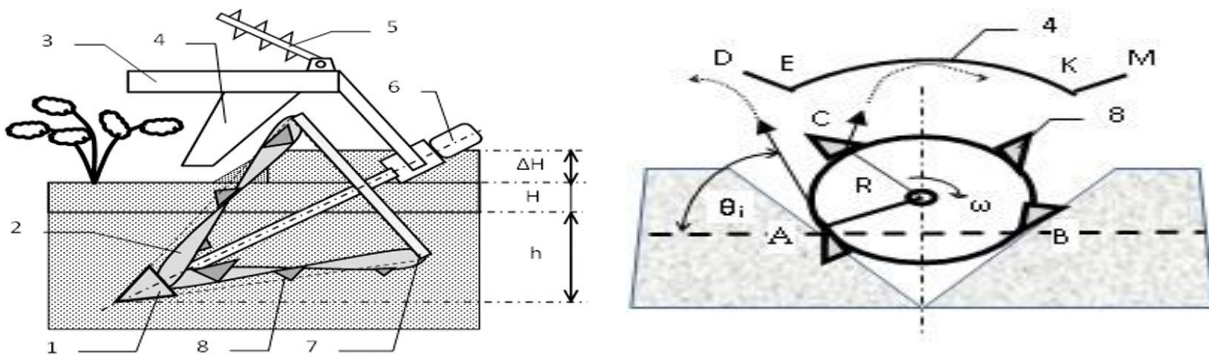


Рисунок 1 - Схема активного робочого органу

1 - наконечник; 2 - ніж пластинчастий; 3 - гряділь; 4 - щиток; 5 - штанга; 6 - гідромотор; 7 - диск; 8 – лопатка

Важливим елементом є щиток, від конфігурації якого значно залежать показники роботи культиватора. Теоретичний аналіз руху ґрунту дозволив зробити висновок, що щиток повинен мати такий профіль: в середній частині на ділянці ЄК - параболічний, розрахований за відомою методикою [2], а на крилах ED і KM - плоский з максимальним підйомом

$$H_{\max} = \frac{q_0^2}{g} \ln \frac{1}{q_0} \sqrt{(q_0^2 + V_0^2 \sin^2 \alpha)} \quad (1)$$

Де  $V_0$  і  $\alpha$  - відповідно абсолютна швидкість частинки і кут виходу ножа з ґрунту;  $q_0$  - параметричний коефіцієнт, що залежить від аеродинамічних властивостей ґрунту і повітря.

### Список літератури

1. Федирко П., Краснолуцкий П., Хрустинский В. К обоснованию параметров ротора сложной конфигурации для пропашного культиватора // Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture: Lublin-Rzeszow, 2016, Vol. 18, No. 4, 57–62.

2. Матяшин Ю.И., Гринчук И.М., Егоров Г.М. Расчет и проектирование ротационных почвообрабатывающих машин. М.: Агропромиздат, 1988. 176.

УДК 631.362

## ВПЛИВ КРИВИЗНИ РЕШЕТА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СОРТУВАННЯ НАСІННЯ ГОРОХУ

**Жеребець Д.В., Чередниченко Р.А., Потішук О.В., Бакум М.В.**  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

При збиранні гороху від механічної дії робочих органів зернозбиральних комбайнів частина гороху розділюється на дві половинки. Їх кількість залежить як від технічного стану зернозбирального комбайна та параметрів його роботи, так і від сорту гороху та його стану.

Відокремлення половинок гороху від цілого на решетах серійних зерноочисних машин – проблематичне.

Дослідження виконані на модернізованій повітряно-решітній насіннеочисній машині СМ-0,15, в решітному стані якої встановлювалось одне решето з прямокутними отворами шириною 3,2 мм [1, 2] Для вивчення впливу кривизни решета на якість сортування насіння гороху решітне полотно закріплювали на спрямовувальних рамках різної кривизни, спрямованої до нижньої сторони, що забезпечує отримання вгнутої поверхні решета.

Параметрами управління процесом сортування насіння на машині були величина подачі вихідного матеріалу на решето та частота його коливань.

Експериментальними дослідженнями встановлені оптимальні режими роботи насіннеочисної машини з традиційними прямолінійними і експериментальними криволінійними решетами для сортування насіння гороху: частота коливань решітного стану 400 кол/хв; подача на решето шириною 240 мм насінневого матеріалу 25 до 275 кг/год; радіус кривизни решета  $R=7,1$  м з максимальною величиною прогину в центральній його частині  $h=15$  мм на довжині 560 мм.

На всіх криволінійних решетах, які досліджувались, отримали збільшення проходової фракції, що підтверджує інтенсифікацію процесу відокремлення половинок від насіння гороху за рахунок використання криволінійних решіт. При оптимальних параметрах повнота відокремлення половинок на криволінійному решеті зросла на 20,94% порівняно з прямолінійним решетом.

### Список літератури

1. Бакум М.В., Харченко С.О., Крекот М.М. та ін. Вплив кривизни решета на ефективність розділення насінневої суміші ріпаку / М.В. Бакум, С.О. Харченко, М.М. Крекот, М.О. Винокуров, О.В. Синаєва, О.С. Вотченко, А.С. Павленко // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2017. – Вип. 180. – с. 5-12.

2. Патент України 41458, Бакум М.В., Леонов В.П., Бобро Н.Г. та ін. Віброрешітний сепаратор. В07В 1/40 U 200814237; заявл. 1012.2008; Опубл. 25.05.2009, № 10. – 5 с.

**УДК 631.362**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ МОРКВИ**

**Дубинін А.О., Жмурін Ю.В., Добкін М.О., Фальков А.В., Козій О.Б.**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Елітне насіння моркви сорту Нантська, оброблене на повітрянорешітній машині “Пектус-Супер”, не відповідали кондиціям посівного матеріалу через наявність великої кількості насіння бур’янів, а також грудок землі, по розмірах однакових з насінням моркви. Чистота насіння характеризувалася такими показниками: вміст насіння основної культури 97,2%, мертвого сміття 2,06%, в тому числі грудок землі 1,33%, вмістом насіння бур’янів 1460 шт./кг, в тому числі шт./кг: амарантуса – 940, подорожника – 370, будяка щітинистого – 150. Згідно з ДСТ 2240-93 “Насіння овочевих культур та кормових коренеплодів. Сортів та посівні якості”, в кондиційному насінні моркви при схожості не нижчої 70% повинно міститися насіння основної культури не менше 96%, а насіння бур’янів не більше 1000 шт./кг.

Очищення насіння моркви проводили на решетах з крупними отворами діаметром 1,1 мм, встановленому в решітному стані вібраційної насіннеочисної машини. Кінематичні параметри машини були такими: амплітуда коливань 1,5 мм, кут направлення коливань 18°, частота коливань 135 рад/с.

За один пропуск насінневої суміші через решето з круглими отворами діаметром 1,1 мм отримано 94,2% насіння моркви (від маси початкової суміші), що відповідає по чистоті вимогам до кондиційного насіння: вміст насіння основної культури 99%, вміст мертвого сміття зменшено до 0,9%, а насіння бур’янів до 560 шт./кг в тому числі: амарантуса – 500, подорожника – 50, будяка щітинистого – 10. Відходи склали 5,8% в тому числі насіння моркви 4,5%.

Одночасно з очищенням насіння моркви від важковідокремлюваних бур’янів на вібраційній машині здійснюється і їх сортування.

Сходом з решета переміщується найбільш повноцінне насіння з точки зору їх посівної якості: схожість насіння на 5% вища схожості початкової суміші і складає 74%, енергія проростання цього насіння також сама висока та складає 69% що на 5% вище енергії проростання початкової суміші.

**Список літератури**

1. Пат. України, № 27069 МПК (2006) В07В 13/00. Решітний стан [Текст] / Бакум М.В., Манчинський Ю.О., Горбатовський О. М. – Заявл. 25.06.2007 р.; Опубл. 10.10.2007 р., Бюл. № 16 – 4 с.
2. Бакум М.В. Результати порівняльних випробувань решітного сепаратора із змінним нахилом решіт на сортуванні насіння огірків / М.В. Бакум, О.М. Горбатовський // Механізація сільськогосподарського виробництва : Вісник ХНТУСГ. – 2010. Вип. 93. с 176-181.

УДК 631.362

## ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЄВИХ МАТЕРІАЛІВ НА РЕШЕТАХ

Дубинін А.О., Жеребець Д.В., Жмурін Ю.В., Бакум М.В.

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

Робочий процес розділення насіннєвих сумішей на рухомих решітних поверхнях включає послідовне виконання трьох взаємопов'язаних етапів: відносне переміщення вихідної суміші по сепаруючій поверхні, сегрегацію (самосортування) суміші і просіювання компонентів через отвори решета. Багато в чому ефективність процесу розділення визначається саме характером руху і швидкістю переміщення матеріалу по поверхні решета.

Режим коливань решітного стану, зазвичай, створюється за рахунок зміни амплітуди та частоти коливань, кута нахилу робочої поверхні до горизонту та кута спрямованості коливань.

При необхідності послідовного розділення матеріалу на декількох робочих поверхнях, які змонтовані в одній конструкції решітного стану, режим коливання для всіх решіт буде однаковий. Очевидно, що оптимальним цей режим буде лише для розділення на одному з цих решіт в залежності від компонентів суміші, які сепаруються, або за умов паралельного розділення при роботі декількох решіт, коли на кожне з цих решіт подається вихідний матеріал і відводяться продукти сепарації. Це, в кінцевому випадку, погіршує якість розділення матеріалу в цілому і не дозволяє в повній мірі використати поділяючу здатність поверхонь решіт решітного стану.

Головною задачею досліджень є інтенсифікація процесу сепарації сипких матеріалів на решетах шляхом забезпечення оптимального режиму коливань для кожного решета решітного стану. Це дозволить підвищити якість розділення сипких матеріалів і збільшити продуктивність багаторешітних сепараторів в цілому.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що режим коливань створюється відмінним для кожного решета решітного стану за рахунок зміни кута їх установки відносно напрямку дії збуджуючої сили.

Запропонований спосіб можна реалізувати за допомогою відомих решітних зерноочисних машин, якщо в конструкціях їх решітних станів передбачити пристрій для зміни кута установки кожного решета окремо відносно напрямку дії збуджуючої сили.

### Список літератури

1. Пат. України, № 27069 МПК (2006) В07В 13/00. Решітний стан [Текст] / Бакум М.В., Манчинський Ю.О., Горбатовський О. М. – Заявл. 25.06.2007 р.; Опубл. 10.10.2007 р., Бюл. № 16 – 4 с.

УДК 631.362

## ВИРОБНИЧІ ВИПРОБУВАННЯ МОДЕРНІЗОВАНОГО ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА З РЕГУЛЬОВАНОЮ ШИРИНОЮ СЕПАРУВАЛЬНОГО КАНАЛУ

**Трунов С.О., Жмурін Ю.В., Крекот М.М.**

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

Одним із основних факторів отримання овочевих культур низької собівартості є використання високоякісного посівного матеріалу. При механізованому обмолочуванні насінників петрушки в основну фракцію виділяється як повноцінне так і недозріле насіння основної культури а також значна кількість подрібнених суцвіть часточок стебел мінеральних домішок різного фракційного складу та насіння бур'янів.

Насіння петрушки сорту Харків'янка першої репродукції після попереднього очищення не відповідало вимогам до посівного матеріалу із-за вмісту великої кількості домішок.

Згідно ДСТУ 7160:2010 в кондиційному посівному матеріалі петрушки першої репродукції, насіння основної культури повинно бути не менше 96%, насіння інших культурних рослин не більше 0,4%, а насіння бур'янів не більше 0,3%. Схожість насіння основної культури повинна бути не нижчою 65%.

Вміст насіння основної культури у вихідному матеріалі становив 62,78%, легких домішок (подрібнені стебла та суцвіття) – 37,16%, грудочок ґрунту та пилу 0,02%, насіння інших культурних рослин – 20 шт./кг, а насіння бур'янів – 62 шт./кг. Насіннева суміш за всіма показниками не відповідала вимогам державного стандарту.

За один пропуск насінневої суміші петрушки можливо отримати 35,49% або 52,77%, кондиційного насіння петрушки. Слід зазначити, що для першого випадку отримаємо насіння петрушки не засмічене насінням культурних рослин, з вмістом невеликої кількості легких домішок (0,33% від маси фракції). В другому випадку, отримаємо насіння петрушки з невеликим вмістом насіння культурних рослин 0,01%, від сумарної маси об'єднаної фракції. Вміст насіння бур'янів в обох випадках становитиме 0,01% від маси фракції, але його склад буде різним. В першому випадку, насіння інших бур'янів було 27 шт./кг, в другому – насіння гірчака льонового 39 шт./кг, інших бур'янів 26 шт./кг. Вміст грудочок ґрунту в обох випадках було рівним 0,01% від маси фракції.

### **Список літератури**

1. Бакум М.В. Результати виробничих випробувань модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом / Бакум М.В., Крекот М.М., Абдуєв М.М., Вотченко О.С., Леонов В.П., Шевченко М.І. // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2008. – Вип. 75, Т.2.– С. 72-78.

УДК 631.362

## РОЗПОДІЛЕННЯ ЗНАЧЕНЬ КОМПОНЕНТІВ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ ЛЮЦЕРНИ ЗА ГРАНИЧНИМ КУТОМ ПІДЙОМУ НА ВІБРАЦІЙНІЙ НАСІННЄОЧИСНІЙ МАШИНИ

**Білозерський П.І., Михайлов А.Д.**

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

Виділення із насіння люцерни важковідокремлюване насіння бур'янів та домішок за традиційними методами та засобами механізації на робочих органах зерноочисних машин загального і спеціального призначення пов'язано із значними труднощами.

Для визначення можливості розділення компонентів насінневої суміші люцерни на неперфорованих фрикційних поверхнях вібраційної насіннеочисної машини були проведені експериментальні дослідження за результатами яких були побудовані варіаційні криві розподілення значень насіння люцерни, насіння бур'янів та домішок за граничним кутом підйому [1].

Аналіз варіаційних кривих розподілення значень насіння люцерни, марі білої, щетинника сизого та смольовки показав, що за граничним кутом підйому на фанері технічної, є можливість із насіння люцерни виділити до 47,0% насіння марі білої, 11,0% насіння смольовки та 16,0% насіння щетинника сизого без втрат насіння основної культури у відхід. На робочій поверхні, облицьованою бельтингом та брезентом, із насіння люцерни можливо виділити, відповідно, насіння: марі білої 55,0% і 86,0%, 12,0% і 9,0% щетинника сизого, 10,0% і 37,0% смольовки.

На поверхні, яка облицьована гумою та металом, є можливість виділити, відповідно, до 29,0% і 71,0% насіння марі білої без втрат насіння люцерни у відхід. Насіння смольовки та щетинника сизого виділити на цих поверхнях практично не можливо тому, що варіаційні криві насіння люцерни та насіння цих бур'янів накладаються одна на одну.

На поверхні, облицьованою абразивним полотном, можна відділити із насіння люцерни до 78,0% насіння марі білої, 14,0% насіння смольовки та 11,0% насіння щетинника сизого без втрат насіння основної культури.

Таким чином, розділення компонентів насінневих сумішей люцерни за граничним кутом підйому показало на ефективність застосування вібраційної насіннеочисної машини для сепарації насіння люцерни.

### **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

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО - МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОНЕНТІВ НАСІННЄВИХ СУМІШІ СОНЯШНИКА

**Бочаров Д.О., Михайлов А.Д.**

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

Дослідження фізико - механічних властивостей компонентів насіннєвих сумішей соняшника необхідно для проведення досліджень по визначенню можливості сепарації насіння основної культури за фрикційними властивостями, пружністю і формою насіння на вібросепараторі [1].

Аналіз варіаційних кривих розподілення значень коефіцієнтів тертя на різних фрикційних поверхнях показує, що варіаційні криві насіння соняшника, насіння бур'янів та домішок мають значне перекриття. Тому із насіння соняшника практично неможливо виділити насіння бур'янів та домішки на жодній з досліджуваних поверхонь.

Коефіцієнт відновлення швидкості при ударі характеризує пружні властивості насіння.

Аналіз варіаційних кривих розподілення значень насіння соняшника, насіння бур'янів та домішок показує, що за даною ознакою сепарації на поверхні, облицьованою брезентом, є можливість виділити близько 27,0% насіння соняшника без наявності склерозії сірої гнилі.

На поверхнях, облицьованих фанерою технічною, абразивним полотном, гумою, металом за даною ознакою розділення, є можливість виділити із насіння соняшника незначну кількість іншого насіння бур'янів та домішки, тому що варіаційні криві розподілення значень коефіцієнтів відновлення швидкості при ударі у значній ступені накладаються одна на одну.

Сепарація насіння соняшника, насіння бур'янів та домішок за коефіцієнтами миттєвого тертя при ударі показує, що за даною ознакою розділення виділити із насіння основної культури насіння бур'янів та домішки не уявляється можливим, тому що варіаційні криві накладають одна на одну.

Аналіз варіаційних кривих розподілення значень граничних кутів підйому показує, що на робочій поверхні, облицьованою абразивним полотном, є можливість виділити із насіння соняшника більше 86,0% насіння гречишки розлогої, 89,0% подрібнених стеблинок, більше 97,0% склерозії сірої гнилі та 99,0% домішок.

### **Список літератури**

1. Заика П.М., Бакум Н.В., Михайлов А.Д., Козий А.Б., Усков А.В. Вибрационная семяочистительная машина для доочистки и сортирования семян сельскохозяйственных культур. Motrol. Commission of motorization and energetiks in agriculture. - Lublin – Rzeszow, - Vol. 15, - №7., 2013.

УДК 631.362

## ДООЧИЩЕННЯ З ОДНОЧАСНИМ СОРТУВАННЯМ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ НА ВІБРОФРИКЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ

**Веренич О.В., Михайлов А.Д.**

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

Очищення і сортування насіння тритикале проводять на зерноочисних машинах загального і спеціального призначення. Однак обробка насінневого матеріалу тритикале на цих машинах не завжди забезпечує отримання насіння з високими посівними якостями. У зв'язку з цим, виникла необхідність проведення досліджень по визначенню ефективності сепарації насіння тритикале на віброфрикційному сепараторі [1].

Вихідна суміш за посівними якостями мала наступні показники: вміст насіння основної культури - 87,0%, домішок - 6,9%, насіння бур'янів - 6,1%, масу 1000 насінин - 41,4г, схожість - 81,0%, енергію проростання - 76,0%. Такі посівні показники насіння тритикале не відповідають вимогам ДСТУ.

За один пропуск насінневої суміші через віброфрикційний сепаратор маса 1000 насінин збільшилась першої фракції на 4,4г, схожість - на 9,0%, енергія проростання - на 11,0%, вміст насіння основної культури - на 11,0%. Вихід насіння основної культури склав 5,1%. Кондиційність насінневого матеріалу тритикале вдалось довести у відповідності до державного стандарту.

Вміст насіння основної культури другої фракції складає 99,0%, що на 12,0% більше, у порівнянні з вихідним насінням тритикале (вихід насіння 7,9%). Схожість, енергія проростання та маса 1000 насінин також підвищились, відповідно, на 11,0%; 13,0% і 3,5г.

При об'єднанні третьої - п'ятої фракцій (вихід насіння 69,7%) вміст насіння основної культури, у порівнянні з вихідним насінням, підвищилось на 11,0%, схожість - на 9,0%, енергія проростання - на 10,0%, маса 1000 насінин - на 1,3г.

Вихід насіння шостої - дев'ятої фракцій складає 17,3%. Вміст насіння тритикале, у порівнянні з контролем, зменшилось, відповідно, на 25,0%; 33,0%; 51,0% і 59,0%. Схожість, енергія проростання, маса 1000 насінин також значно зменшились.

Таким чином, на віброфрикційному сепараторі шляхом відбору у відхід разом із насінням бур'янів та домішками, частини неповноцінного насіння основної культури є можливість підвищити схожість посівного матеріалу на 9,0 - 11,0%, енергію проростання на 11,0 - 13,0%, масу 1000 насінин на 1,3 - 4,4г, у порівнянні з цими показниками вихідної суміші, тим самим підвищити кондиційність насіння без значних втрат насіння основної культури у відхід.

### **Список літератури**

1. Заика П.М., Мазнев Г.Е. Сепарация семян по комплексу физико - механических свойств. - М.: Колос, 1978. - 287 с.

УДК 631.331

## ДО РОЗРОБКИ МОДЕЛІ РОБОТИ ПОСІВНИХ МАШИН

**Міненко А.О., Кириченко Р.В.**

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

Посівні машини працюють в умовах зовнішніх силових дій, які постійно змінюються під впливом різних факторів: нерівностей поверхні поля, механіко-технологічних властивостей ґрунтів і посівного матеріалу, кліматичних умов та інших. Ці фактори переважно змінні і впливають на показники технологічних процесів, які виконуються сівалками.

У посівних машин змінність зовнішніх факторів під час взаємодії робочих органів з оброблюваним середовищем, а також ходової частини з поверхнею поля, визначають складний характер руху окремих елементів робочих органів, що в значній мірі впливає на якість виконання таких операцій як дозування насіння, формування борозенки, укладання насіння на дно борозенки і присипання його вологими шарами ґрунту.

На технологічні показники роботи сівалок суттєво впливає швидкість руху посівних агрегатів, так як при збільшенні робочої швидкості руху, частота збуджуючих дій зовнішніх факторів збільшується, що змінює характер їх впливу на технологічний процес висіву.

Особливість умов функціонування посівних машин є випадковими в імовірно-статистичному розумінні (нерівності поверхні поля, щільність ґрунту та інші), тобто такими, числові значення й характер зміни яких раніше невідомі і можуть бути встановлені лише в результаті дослідів проведених в конкретних умовах. Методи кількісних і якісних оцінок будуть імовірними і можуть бути одержаними лише обробкою відповідної інформації на ЕОМ. Тому при розрахунках і проектуванні, а також при комплектуванні і технологічному налагоджуванні сівалок для роботи в конкретних умовах виробництва є необхідність розробляти розрахункові схеми, які б найбільш повно враховують реальні умови їх функціонування. Такі схеми розглядаються як модель процесу висіву в цілому (чи конкретно окремої операції, що модернізується) і сівалки, як технічного засобу для виконання посіву (чи робочих органів для виконання конкретних операцій) в тому розумінні, що така модель враховує найбільш суттєві сторони робочого процесу реальної сівалки в конкретних умовах виробництва.

При розробці моделі роботи посівних машин, як технічного засобу для висіву насіння враховуються вплив трьох вхідних факторів: зовнішні умови роботи сівалки, встановлювальні параметри сівалки і параметри, якими управляється процес висіву. Вихідним фактором роботи посівної машини є набір параметрів, які визначають якість виконання сівби, енергетичні і техніко-економічні показники.

### Список літератури

1. Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини / [Бакум М.В., Бобрусь І.С., Морозов І.В. та ін.]; за ред. М.В. Бакума. – Харків, 2005. – 332 с.

## УДК 631.331

## ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАННІ МІЖ НАСІННЯМИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ПРИ СІВБІ ВІБРАЦІЙНО-ДИСКОВИМИ ВИСІВНИМИ АПАРАТАМИ

Овчаренко М.М., Кириченко Р.В.

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

Для забезпечення широкорядної сівби з міжряддям 45 см та якісного розміщення насіння по глибині вібраційно-дисковий висівний апарат встановлюється на секцію бурякової сівалки ССТ-12Б.

При розрахунку параметрів вібраційно-дискового апарата для точного висіву вихідними даними є кількість насіння на один гектар поля.

Кількість насіння на один гектар поля  $q$  (шт/га) пов'язана з нормою висіву  $Q$  (кг/га) таким співвідношенням:

$$q=Q/m, \quad (1)$$

де  $m$  - маса однієї насінини.

З іншого боку:

$$q=104/b \cdot l \quad (2)$$

де  $b$  ширина міжряддя, м;

$l$  - відстань між насіннями в рядку, м.

Відстань між насіннями в рядку визначається із залежності:

$$l = L/q = 10^4/q \cdot b, \quad (3)$$

де  $L$  - довжина рядка на площі в 1 га з шириною міжряддя  $b$ , м:  $L = 10^4/b$ .

Результати розрахунків відстані між насіннями в рядку в залежності від норми висіву при ширині міжряддя 45 см при сівбі капусти на розсаду, моркви та цибулі чорнушки наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Відстань між насіннями в рядку в залежності від норми висіву при ширині міжряддя 45 см.

Норма висіву, кг/га	Капуста		Морква		Цибуля чорнушка	
	млн. шт/га	відстань, см	млн. шт/га	відстань, см	млн. шт/га	відстань, см
1,0	0,307	7,22	0,769	2,89	0,571	3,89
1,5	0,462	4,81	1,154	1,93	0,856	2,60
2,0	0,615	3,61	1,538	1,44	1,141	1,95
2,5	0,769	2,89	1,923	1,16	1,427	1,56
3,0	0,923	2,41	2,308	0,96	1,712	1,30
3,5	1,076	2,06	2,692	0,83	1,998	1,11
4,0	1,231	1,81	3,077	0,72	2,283	0,97
4,5	1,385	1,60	3,461	0,64	2,568	0,87
5,0	1,538	1,44	3,846	0,58	2,854	0,78

## Список літератури

1. Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини / [Бакум М.В., Бобрусь І.С., Морозов І.В. та ін.]; за ред. М.В. Бакума. – Харків, 2005. – 332 с.

УДК 631.331

## ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО КОМБІНОВАНОГО СОШНИКА

**Шарий Є.О., Кириченко Р.В.**

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

Оптимальні умови для появи сходів, мінерального живлення та розвитку зернових-колосових культур забезпечуються заробкою насіння на задану глибину і укладанням їх на ущільнене ложе, розміщенням стрічок добрив на 2...4 см глибше і в стороні від рядка насіння, створенням для рослин площі живлення, що наближається до оптимальної за величиною і за формою. Якість виконання цих вимог визначається типом і роботою сошника.

Кожний тип сошника має свої переваги перед іншими сошниками і свої недоліки, в залежності від конструктивних особливостей. Вузькорядні дискові сошники рівномірно розподіляють насіння по площі поля, але нерівномірно по глибині і мають підвищений опір. Дискові однорядкові сошники здатні працювати на вологих, гребенистих і засмічених ґрунтах, але нерівномірно загортають насіння по глибині. Кильовидні сошники якісно загортають насіння по глибині, але працюють тільки на окультурених ґрунтах. Спільним недоліком вказаних сошників є заробка насіння і добрив в один рядок.

Знаючи позитивні і негативні сторони відомих конструкцій сошників, можна створити його нову конструкцію. Експериментальний сошник повинен бути комбінованим, здатним працювати на різних ґрунтах, рівномірно розподіляти насіння по площі, загортати їх на задану глибину, створюючи між насінням і добривами ґрунтовий прошарок. Складовими елементами сошника повинні бути ті елементи аналогів, які створюють позитивний ефект, а саме:

- киль або лапа, які забезпечують якість загортання насіння по глибині;
- диски, які забезпечують прохідність, або в цілому дисковий сошник;
- ділильник, який забезпечує більш рівномірний розподіл насіння по площі поля.

Наявність двох борозноутворювачів передбачає можливість реалізації роздільної заробки насіння і добрив в ґрунт.

Можливість одночасного висіву насіння і добрив залежить від ряду інших факторів, таких як наявність добрив, їх стан, працездатність висівних апаратів, наявність засобів завантаження і т. д. Тому, експериментальний сошник повинен бути універсальним, тобто виконувати як комбінований так і рядковий посів. Універсальність сошників може бути забезпечена за рахунок застосування змінних елементів або пристроїв (відбивачів, загортачів, ущільнювальних котків).

### Список літератури

1. Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини / [Бакум М.В., Бобрусь І.С., Морозов І.В. та ін.]; за ред. М.В. Бакума. – Харків, 2005. – 332 с.

УДК 631.331

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОНСТРУКЦІЙ НАРАЛЬНИКОВИХ СОШНИКІВ

**Колмик К.Ю., Морозов І.В.**

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

Розвиток посівних машин, зміна їхніх конструкцій, виникнення і практичне застосування машин нових типів, які нехтують старими, 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, найбільше повно відбитий 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, насінепроводу 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, так називаний, 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 зароблювальних 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 підґрунтового-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

## НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ І МЕТОДИЧНІ ПІДСТАВИ УДОСКОНАЛЕННЯ СОШНИКІВ

**Нечволод С.Є., Морозов І.В.**

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

Проводили дослідження для з'ясування ступеня працездатності експериментальних сошників у порівнянні із серійними робочими органами.

Польові дослідження передбачали перевірку теоретичних оцінок, і підтвердження отриманих результатів при лабораторних експериментах. Вони також дозволили порівняти результати наших досліджень з даними інших авторів і здійснити перевірку якості роботи експериментальних сошників у порівнянні із серійними.

Відповідно до цих задач необхідно було установити величину і закономірність зміни тягового опору в залежності від глибини ходу сошників і їхньої поступальної швидкості.

Для одержання необхідної інформації при польових експериментальних дослідженнях необхідно було установити:

- ступінь впливу конструктивних, кінематичних і встановлених параметрів сошників на безперешкодне проходження насіння і добрив по відповідних каналах сошників, а також на рівномірність розподілу насіння у ґрунті;
- залежність вільного проходження ґрунту і рослинних залишків між суміжними сошниками в ряду і між їхніми рядами;
- рельєф поверхні поля після використання серійних і експериментальних сошників з різною поступальною швидкістю агрегату;
- якість роботи експериментальних сошників у порівнянні із серійними в залежності від їхньої поступальної швидкості; стійкість ходу сошників, ступінь налипання ґрунту на сошники й особливо на ущільнювачі; облипання сошників рослинними залишками; опадання ґрунту в просторі між дисками й ущільнювачем; ступінь впливу ущільнювачів і ущільнювачів-сепараторів на ґрунт і роль їх у закладенні насіння, проходження насіння у сошниках; відкидання ґрунту дисками сошників і ущільнювачами;
- рівномірність розподілу насіння по площі і глибині серійними й експериментальними сошниками в залежності від швидкості їхнього руху;
- вплив конструкції сошників на польову схожість насіння;
- вплив конструкції сошників на врожай зерна.

### **Список літератури**

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

УДК 631.331

## К ОБОСНОВАНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СОШНИКОВ

**Туренко А.А., Морозов И.В.**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Посев занимает ведущее место в системе агротехнических мероприятий. От его проведения зависит качество всходов, рост и урожай.

Современные требования к сошнику можно сформулировать следующим образом:

- формировать бороздку для семян с уплотнённым ложе и шероховатой его поверхностью. При этом не выворачивать на дневную поверхность влажные нижние слои почвы, чтобы не иссушить ее;

- высеваемые семена должны равномерно распределяться на уплотненное ложе, по площади и в одном заданном одно-сантиметровом горизонтальном слое;

- закрывать семена влажной уплотненной в оптимальных пределах почвой.

Опорная плоскость сошника играет существенную роль в технологическом процессе, так как от ее формы и параметров зависит степень уплотнения дна борозды, глубина погружения и устойчивость хода сошника в продольно-вертикальной плоскости.

Например, серийные анкерные сошники с острым углом вхождения в почву имеют тенденцию к заглублению, еще и потому, что они опираются на точку или линию, в поперечном сечении, представляющую, как правило, клин. Из-за этого такие сошники имеют большое удельное давление и очень восприимчивые к изменению состояния почвы, что сопровождается чрезмерным колебанием их в продольно-вертикальной плоскости, вызывающим негативные последствия.

На основании результатов выполненных исследований можно заключить, что сошник должен опираться на наклонную плоскость, понижающуюся назад и заканчивающуюся гребенкой (а.с. №398200). Размеры этой плоскости должны быть достаточными для обеспечения оптимальной плотности ложа для семян. Чрезмерно большая опорная плоскость не даст возможности заглубляться сошникам на твердых почвах. Гребенка необходима для создания шероховатой поверхности ложа для семян, что способствует более равномерному их распределению на дне бороздки.

### **Список литературы**

1. Морозов И.В. Технологические и технические основы совершенствования конструкций сошников зерновых сеялок. Докторская диссертация. - Тернополь: 2003. – 400 с.



УДК 631.331

## СІВАЛКИ-КУЛЬТИВАТОРИ

**Гончаров І.О., Пастухов В.І.**

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

Сучасні технології мають тенденцію до мінімізації затрат, що обумовлює перехід на сівбу по стерні, яка на достатньо високому рівні виконується сівалками-культиваторами. Тому у виробництві знаходяться сівалки-культиватори на базі стерньових сівалок.

На стерньових сівалках-культиваторах СЗС-2,1, СЗС-2,1М, СЗС-6, СЗС-12, СГС-6 встановлюються культиваторні лапи з шириною захвату 290 та 425 мм (СЗС-2,1 та СЗС-2,1М відповідно), які забезпечують збереження на поверхні поля стерні з метою протидії вітровій ерозії ґрунту. Лапові сошники сівалки СЗС-2,1М виконані у вигляді робочих органів плоскорізів в нижній частині яких встановлюються розкидачі насіння з метою здійснення розкидного посіву. Ширина міжрядь сівалки СЗС-2,1 становить 28 мм.

Сівалка СЗС-2,1М досить рівномірно виконує розподіл насіння по площі живлення поля на легких ґрунтах але на важких ґрунтах в умовах підвищеної вологості її надійність знижується. Крім того якість виконання сівби такою сівалкою на нестерньовому фоні не досліджена. Актуальним є питання створення нових робочих органів для таких сівалок з покращеними показниками рівномірності розподілу насіння по площі живлення.

На сьогоднішній день має місце тенденція до все більшого використання нульових технологій вирощування зернових культур. Цей факт обумовлює широке застосування стерньових сівалок з універсальними лаповими сошниками різних конструкцій, які виконують смуговий або суцільний підґрунтового-розкидний посів зернових культур з одночасним внесенням мінеральних добрив. Сошниками такого типу встановлюється обладнуються посівний комплекс «Horsch – Агро-Союз» АТД 18.35/ АТД 11.35 [2].

Публічне акціонерне товариство «по виробництву сільськогосподарської техніки «Ельворті» («Червона зірка») (м. Кропивницький) випускає сівалку «Сиріус-10» [2]. На ній можуть встановлюватися долотоподібні сошники з шириною захвату 20 мм або екстирпаторні сошники з шириною смуги висіву 50 та 100 мм. Здійснення суцільної підґрунтової сівби зернових культур такою сівалкою не передбачено.

### **Список літератури**

1. Посевной комплекс «Horsch – Агро – Союз». Модели АТД 18.35, АТД 11.35, АТД 9.35/ ООО «ПП Агро – Союз». – Днепропетровск, 2006. – 4 с.
2. Пневматична сівалка-культиватор «Сиріус 10» / «Збутова Компанія Червона зірка». – Кіровоград, 2008. – 7 с.

УДК 631.331

## РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДІВ СОШНИКА ДЛЯ РОЗКИДНОЇ СІВБИ

**Гончаров І.О., Пастухов В.І.**

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

Польові дослідження виконували агрегатом у складі МТЗ-80+СЗ-3,6А. У процесі дослідження на сівалку у середній частині встановлювали один експериментальний робочий орган. Два суміжні середні робочі органи були контрольними, з якими порівнювались якісні показники. Висівалася озима пшениця сорту Миронівська-65, з нормою висіву 180 кг/га.

У процесі досліджень визначали рівномірність розподілу насіння по площі засіяної смуги, глибину заробки насіння та урожайність[1,2].

З метою перевірки ефективності застосування сівалки-культиватора розроблений і досліджений у виробничих умовах робочий орган, базою якого є серійна стрілчаста культиваторна лапа шириною захвату 33 см. Лапа із спеціальним стояком та відбивачем-розподільником, що має обґрунтовані параметри встановлюється замість дискового сошника сівалки СЗ-3,6. У процесі роботи насіння із двох висівних апаратів по окремих насіннепроводах надходить на відбивні поверхні відбивача, які спрямовують його у простір між дном борозни та ґрунтом, піднятим крилами лап.

Характеристики насіння були такими: абсолютна вага – 44,1 г; об'ємна вага 752 кг/м<sup>3</sup>; сортова чистота – 99,5 %; схожість – 95 %; господарська придатність – 94,5 %. Тип ґрунту – суглинистий чорнозем.

Середня глибина загортання насіння (3,82 та 4,10 см), а також коефіцієнти варіації (15,3 та 19,7 %), відповідно, для експериментального та серійного варіантів отримані без істотної різниці

В експериментальному варіанті зернини розміщувались в одній горизонтальній площині, а різна глибина обумовлювалась нерівностями мікрорельєфу. Нерівномірність глибини обумовлювалась коливаннями положень зернин відносно горизонтальної площини та і нерівністю мікрорельєфу.

Статистичні характеристики розподілу сходів рослин у поперечному напрямку по смугах шириною 2 см на довжині рядка 1м такі: середня кількість рослин – 38; середнє квадратичне відхилення – 10,9; коефіцієнт варіації – 28,6 %.

### **Список літератури**

1. ДСТУ 4397:2005. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 15 с.

2. ОСТ 102.18-2001. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. – М.: Минсельхоз России, 2002. – С. 22.

УДК 631.816

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНОГО СПОСОБУ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

**Загребельний В.В., Пастухов В.І.**

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

Багаточисельні проходи машинно-тракторних агрегатів по полю та багаторічне використання важких плужних та дискових знарядь призводять до зниження родючості ґрунту є руйнування його структури. Необґрунтована хімізація не покращує агрономічні і механіко-технологічні властивості ґрунту, а навпаки пошкоджує його мікрофлору.

Багаторічний досвід говорить про високу ефективність застосування в землеробстві комбінованих безполицевих знарядь, які дозволяють захистити ґрунт від ерозійних процесів, а також зменшують шкідливу дію сільськогосподарських агрегатів на ґрунт.

Безполицевий обробіток ґрунту є більш ефективним, коли його комбінують з внутрішньогрунтовим внесенням добрив за допомогою тукових чи комбінованих сошників, або додаткових пристроїв, які монтуються на плоскорізах та культиваторах для суцільного обробітку ґрунту.

Мінеральні добрива, які вносяться такими знаряддями, розташовуються в ґрунті на чітко встановленій глибині, поживні речовини, які вони містять, є більш доступними для кореневої системи рослин і засвоюються більш ефективно [1].

Успішне впровадження внутрішньогрунтового способу внесення мінеральних добрив стало можливим завдяки комбінованим машин, що вносять до 11 ц/га мінеральних добрив [2].

Способи локального внесення добрив можуть бути різноманітними: вузькими та широкими стрічками; суцільним фоном; в один або декілька шарів; без перемішування чи з частковим перемішуванням з ґрунтом.

Добрива, внесені стрічковим способом нижче глибини залягання насіння основної культури, забезпечують рослину поживними речовинами протягом всієї вегетації. Таким чином, проаналізувавши різні способи внутрішньогрунтового внесення мінеральних добрив, можна зробити висновок, що для створення умов кращого засвоєння добрив кореневою системою культурних рослин найефективнішими є смуговий чи стрічковий спосіб внесення основної дози добрив на глибину стійкої вологості в горизонті 10-15 см для зернових та 26-27 см для технічних культур відповідно.

### **Список літератури**

1. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування / В.В. Лихочвор – Львів, 2008. – 311 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Вища освіта, - К.: 2004- 543 с.

УДК 631.816

## ПОЛЬОВИ ВИПРОБУВАННЯ МАШИНИ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

**Загребельний В.В., Пастухов В.І.**

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

Основою метою і складовими даних досліджень було:

- встановити роботоздатність експериментальних робочих органів з обґрунтованими в процесі досліджень параметрами;
- перевірити можливі показники рівномірності розподілу матеріалів по ширині захвату робочого органа шляхом висіву насіння зернових культур;
- дослідити вплив суцільного внутрішньогрунтового внесення мінеральних добрив на задану глибину порівняно з традиційним розкиданням з подальшою заробкою на врожайність зернових культур.

Перевірку працездатності експериментальних робочих органів проводили на дослідному полі [1]. Визначення показника рівномірності розподілу матеріалу по ширині захвату робочого органа здійснювали через побічний показник – рівномірність розподілу насіння певної сільськогосподарської культури.

В якості технічного забезпечення експерименту використовували культиватор-рослинопідживлювач з експериментальним робочим органом, який агрегувався з трактором МТЗ-80.

Використання експериментального робочого органа для внесення мінеральних добрив під зернові виявилось більш ефективнішим у порівнянні з внесенням їх поверхневим розсіюванням та наступною заробкою у ґрунт за допомогою оранки. Отримані результати досліджень свідчать, що внесення мінеральних добрив внутрішньогрунтово одночасно з обробітком не лише забезпечує істотний приріст врожаю зернових культур у порівнянні з їх розсіюванням по поверхні ґрунту, а й дозволяє зменшити норму використання мінеральних добрив без зменшення ефективності їх дії. Так, внесення мінеральних добрив у за допомогою розпушувача-удобрювача на глибину 12-14 см у нормі N40P40K40 (250 кг/га) та N36P36K36 (225 кг/га) істотно збільшувало урожайність ярого ячменю. Приріст врожаю порівняно до контрольного варіанту відповідно склав від 0,6 до 2,2 ц/га.

### **Список літератури**

1. ДСТУ EN 13739-2:2004. Сільськогосподарські машини. Машини для внесення твердих добрив широкозахоплювальні та повнозахоплювальні. Захист довкілля. Частина 2. Методи випробування (EN 13739-2:2003, IDT

УДК 631.674.6

## ДОЗАТОРИ КОНЦЕНТРОВАНИХ РОЗЧИНІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ В СИСТЕМАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

**Дерев'янку Д.В., Крохмаль Д.В.**

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

Дозатори можуть бути різних типів, які відрізняються, як за конструкцією так и за принципом роботи. Для внесення розчину добрив використовують пропорціональні насоси-дозатори «MixRite, Dosatron», інжектори «Вентурі», удобрювальні ємності та інші конструктивно різні дозатори [1].

Насос-дозатор – це пропорційний гідравлічний дозатор, який використовується для внесення добрив і засобів захисту рослин через системи поливу і гарантує високу точність їх дозування. Дозатор монтується безпосередньо в систему поливу і працює під тиском води в системі. Пропорційні насос-дозатори використовуються для внесення добрив і засобів захисту рослин через системи зрошення і гарантує високу точність їх дозування.

Інжектор типу «Вентурі» являє собою трубку з конусними звуженнями з обох сторін, працюючи на принципі перепаду тиску. Потік, що проходить через інжектор, створює негативний тиск (вакуум), який втягує розчин добрив у магістраль, де він змішується з потоком води і вводиться в систему. Гарантує регулярне розподіл добрив в систему зрошення, стабільно працює навіть при невеликому перепаді тисків між входом і виходом, виготовлений з якісних матеріалів, стійких до впливу с / г хімікатів [2].

Удобрювальна ємність являє собою герметично закритий бак, який має крани на вході і виході. Вона служить для спрощеного внесення мінеральних добрив та інших хімікатів через систему крапельного зрошення. Малий перепад тиску, створюваний за допомогою крана удобрювальної головки, створює паралельний потік через ємність, де вода змішується з добривами і потрапляє в систему. Удобрювальна ємність - найнадійніше і найменш примхливий в експлуатації пристрій. Єдиним його недоліком є нерівномірність концентрації маточного розчину.

Вдосконалення дозаторів з точки зору поліпшення рівномірності подачі добрив направлено на стабілізацію витрати маточного розчину при його подачі у потік зрошувальної води та підтримання сталості співвідношення об'ємів розчину добрив і води.

### **Список літератури**

1. Зрошуване овочівництво: прогресивні технології та нормативи витрат: Навч. посібник / За ред. Г.Є.Мазнева. - Харків: «Майдан». - 2009. - 318 с.

2. Обладнання системи краплинного зрошення : методичні вказівки до проведення лабораторних та індивідуально-консультативних занять./ Пастухов В.І., Бакум М.В., Михайлов А.Д., Кириченко Р.В., Доценко М.Г., Крекот М.М., Ящук Д.А.– Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2010,- с.27.

УДК 631.674.6

## ПЕРЕВАГИ ФЕРТИГАЦІЇ В СИСТЕМАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Дерев'янюк Д.В., Крохмаль Д.В.

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

В Україні спосіб внесення мінеральних добрив разом з поливною водою одержав назву фертигація. Розроблена наприкінці 70-х років технологія придбала широку популярність у виробників сільськогосподарської продукції в усьому світі [1].

Практика використання традиційних методів добрива показала, що вони мають ряд недоліків. Насамперед, неякісне внесення і нерівномірний розподіл звичайних висококонцентрованих добрив, з одного боку, може викликати хімічні опіки кореневої системи плодоовочевих культур, а з іншого – зробити некорисним внесення добрив для рослин, які опинилися на відстані від зони їх попадання. Фертигація базується на використанні водорозчинних добрив і діючої системи зрошення [2].

Переваги фертигації перед іншими способами внесення добрив такі:

- вода і поживні речовини рівномірно надходять до коренів рослин завдяки добрій розчинності мінеральних добрив;
- удобрювальні поливи проводять враховуючи біологічні особливості рослин, їх потребу в поживних речовинах по періодах росту в будь-якій кількості завдяки дозуванню;
- відсутність потреби в застосуванні самохідних машин і механізмів для розкидання добрив по полю, таким чином зменшується небезпека ущільнення ґрунту;
- завдяки нормованій подачі слабо концентрованих поживних розчинів безпосередньо в ґрунт можна уникнути опіків листя і коренів рослин;
- постійна подача удобрювальних розчинів в малих дозах, що розраховані тільки для потреб рослин, запобігає вимиванню їх за межі кореневмісного шару ґрунту і суттєво поліпшує екологічний стан агроландшафтів;
- обґрунтована технологія внесення поживних речовин з поливною водою в порівнянні з традиційними способами внесення добрив забезпечує їх економію до 40%, на 20–25% збільшує кількість врожаю і покращує його якість.

### Список літератури

1. Методичні рекомендації до проектування та розрахунку систем краплинного зрошення : методичні рекомендації /М.І. Ромащенко, А.М. Рокочинський, П.І. Мендусь, В.Г. Муранов,- Рівне: НУВГП. 2008. - 160 с.
2. Обладнання системи краплинного зрошення: методичні вказівки до проведення лабораторних та індивідуально-консультативних занять./ Пастухов В.І., Бакум М.В., Михайлов А.Д., Кириченко Р.В., Доценко М.Г., Кречот М.М., Ящук Д.А.– Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2010,- с.27.

УДК 631.171

## МЕХАНІЗАЦІЯ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

**Брижань Є.О., магістрант**

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

Органічні добрива поділяються на тверді й рідкі. Відповідно цьому і відбувається розвиток конструкцій машин, а саме машин для внесення твердих органічних добрив і машин для внесення рідких органічних добрив.

Основні напрями розвитку конструкцій машин зводяться до збільшення вантажопідйомності й ширини захвату, підвищення якості внесення добрив, застосування суцільнозварних кузовів та пристроїв і механізмів, які забезпечують рівномірну подачу добрив до розподільних робочих органів. Машини для внесення твердих органічних добрив мають вантажопідйомність від 4,4 до 21 т.

Ходові системи машин вантажопідйомністю до 5т, як правило, одновісні, від 5 до 16 т – двовісні (вісь «Тандем»). На машинах вантажопідйомністю понад 16 т застосовується тривісна ходова система з керованими передніми і задніми осями.

Майже в усіх конструкціях машин для внесення твердих органічних добрив подавальним робочим органом слугує ланцюгово-планчастий транспортер з планками різного профілю.

Для розподілення добрив по поверхні поля в машинах для внесення твердих органічних добрив застосовують робочі органи трьох типів: барабанні з горизонтальною віссю обертання; барабанні з вертикальною віссю обертання; дисково-роторні відцентрового принципу дії з вертикальною віссю обертання.

Робочі органи барабанного типу як з вертикальною віссю обертання, так і горизонтальною виконують швидкоз'ємними, перетворюючи машину для внесення добрив у транспортний засіб.

У конструкціях двобарабанного розподільного робочого органу у верхній частині рами застосовують як лопатевий звичайний барабан, гак і шнек-розширювач. У першому випадку ширина розподілення добрив не перевищує ширини машини, у другому – вона становить 4–8 м. Робочі органи з вертикальною віссю обертання встановлюють фірми «Le Simun», «Panien», «Sodimac», «Massey Ferguson» й інші. Ширина внесення добрив такими робочими органами становить 8...12 м. Фірми «Massey Ferguson» і «Lukas Eprotor» розробили і випускають машину, в якій добрива розподіляються на боки ланцюговими і молотковими робочими органами (рис. 3.8). Кузов таких машин виконано у вигляді напівциліндра вантажопідйомністю 5,5; 7,0; 8,5; 10,0; 12т. Вони можуть вносити і напіврідкі органічні добрива.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.



УДК 631.171

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ СІВБИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

**Брижань Є.О., магістрант**

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

Величина врожаю визначається адаптивним і продуктивним потенціалами сортів, які в свою чергу реалізуються в тісному зв'язку з контрольованими і неконтрольованими факторами довкілля.

Тому, продовження послідовного засвоєння науково-обґрунтованих методів обробки поверхні поля, проведення протиерозійних заходів дозволяє підвищити продуктивність та стійкість землеробства. Не менш важливим фактором також є впровадження нових технологій обробки сільськогосподарських культур. За рахунок контрольованих (агротехнічних) факторів вирощування озимої пшениці формується структура посівів з оптимальною кількістю продуктивного стеблостою на одиниці площі, яка забезпечує найвищий урожай високоякісного зерна і насіння. Серед таких факторів є використання високоякісного насіння, умови зволоження, строки сівби і норми висіву. Важливо визначити оптимальне співвідношення цих факторів для вирощування озимої пшениці. Раціональне використання ґрунтів міститься у виборі систем обробки ґрунту найбільш відповідної даному типу ґрунту. У теперішній час широко використовується пряма сівба по стерні або у дернину пов'язана із попередньою обробкою поля гербіцидами без механічної обробки ґрунту. На сучасному етапі розвитку агротехніки основними завданнями механічного обробітку ґрунту є:

– створення у ґрунті сприятливих водно-повітряного та теплового режимів для відповідних культурних рослин; – забезпечення та адаптація у часі й просторі умов раціонального живлення вирощуваних культурних рослин; – боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин; – відповідне переміщення шарів ґрунту, органічних і мінеральних добрив та рослинних решток; – попередження вітрової та водної ерозій на посівних площах, забезпечення загальної та локальної екологічної безпеки агротехнічних прийомів.

Великі потенційні можливості технології прямої сівби та мінімальної обробки ґрунту міститься в економії робочої сили, обладнання та палива, у забезпеченні високої оперативності польових робіт в умовах обмеженого часу та стислих строків, у поліпшенні ґрунтових умов і зниження ризику розвитку водної та повітряної ерозії. При використанні вказаної технології необхідно врахувати потребу створення сівалок для проведення сівби по не обробленій поверхні ґрунту.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романашенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романашенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.171

## ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА КЛАСУ 30 КН В РОСЛИННИЦТВІ

**Войналович В.С., магістрант**

*(Харківській національній технічній університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Процеси виробництва продукції рослинництва, до яких останнім часом проявляється значний інтерес сільгоспвиробників, передбачають виконання робіт по раціональній організації і керуванню даними процесами при підвищенні універсальності засобів механізації за рахунок швидкого їх переналадження і використання в різних по своєму функціональному призначенню комбінованих сільськогосподарських агрегатів. При цьому вирішується проблема суміщення за один прохід агрегату декількох операцій (культивуація, внесення мінеральних добрив, сівба, прикочування і т. ін.).

В даний час одним з таких тракторів є трактор ХТЗ-172-21. До нього передбачений комплекс швидкісних машин і знарядь. Використання цих тракторів дозволяє підвищити продуктивність праці, знизити металоємність парку, скоротити потреби у механізаторах. Для роботи з цим трактором створені високопродуктивні сільськогосподарські машини з дистанційним гідравлічним керуванням робочими органами, на пневматичних колесах, із сезонним змащенням підшипникових вузлів, легко і швидко перебудовуються в транспортне положення.

Але поряд з явними перевагами трактора Т-150К над іншими марками тракторів є в ньому і недоліки. Освоєння швидкісних тракторів Т-150К немислимо без знання його конструктивних особливостей, їхніх технічних даних, правил комплектування агрегатів і ТО тракторів, основних правил виконання польових робіт.

Для тракторних агрегатів на сьогодні і найближчу перспективу необхідні пристрої, що відрізняються простотою, низькою вартістю і практично не потребуючі обслуговування.

Шляхами підвищення техніко-експлуатаційних показників трактора є розробка пристрою для установки спарених коліс на трактор із шарнірно-з'єднаною рамою, для виконання міжрядної обробки просапних культур. Рішення поставленої задачі, у кінцевому рахунку, приводить до підвищення продуктивності при догляді за посівами, зменшує витрати ручної праці на боротьбу з бур'янами.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

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

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеев, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеев, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеев, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.171

## ЩІЛЬНІСТЬ ҐРУНТУ ВИЗНАЧАЄ ЗМІСТ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

**Гнатенко Д.В., магістрант**

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

Сьогодні питанню вибору технології обробки приділяється величезна увага. Широко дискутуються переваги і недоліки відвальної й безвідвальної, глибокої, мілкої, поверхневих обробок ґрунту і нової енергозберігаючої технології "прямого посіву" (no till). При обробці ґрунту переслідуються, як правило, зміна щільності ґрунту, її розуцільнення. Щільність ґрунту є інтегральним показником її стану, що визначає як умови розвитку ґрунтової біоти, так і розвиток кореневої системи вирощуваних на неї культур.

Рівноважний стан ґрунту, при якому щільність вище оптимальної (ущільнений стан), пов'язаний з історією і природними умовами походження ґрунту, є рівнем техногенної дії на неї. Ущільнений стан ґрунту супроводжується рядом негативних явищ таких, як – ущільнення ґрунтів в першу чергу пов'язаний із змінами порового простору, причому цей процес починається з деформації крупних некапілярних пор. Таким чином, ущільнення ґрунту погіршує умови життєдіяльності ґрунтової біоти як за рахунок зниження повітрообміну, так й різкіших коливань температури ґрунту.

Таким чином, основним завданням обробки ґрунту є приведення його щільності в стан оптимальної, при якій створюються сприятливі умови розвитку усіх складових "агробіоценозу". Вибір способу і глибини обробки, типів і параметрів робочих органів може бути зроблений тільки після детального вивчення розподілу реальної щільності ґрунту по глибині.

Магістральний шлях землеробства, - це розвиток системи землеробства, ґрунту, що дозволяє збільшити його біологічну активність, - підняти вміст гумусу в ґрунті до рівня 3,5...4% і більше. Тільки ґрунти зі змістом гумусу більше 4% можна називати культурними, а наше завдання полягає в розробці ефективних технологій окультурення ґрунтів - технологій нарощування змісту гумусу в ґрунтах. Щільність ґрунту добре корелюється зі змістом в ній гумусу. Підвищення змісту в ґрунті гумусу до 3,5-4,0% і більше призводить до того, що рівноважна щільність стає рівній оптимальній щільності. Ґрунти з таким змістом гумусу не вимагають механічної обробки і є основним полігоном для використання технологій "no-till".

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

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

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеев, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеев, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеев, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.171

## STRIP-TILL НОВИЙ КУРС ЗЕМЛЕРОБСТВА

**Мошонський Д.Ю., магістрант**

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

Полосовий обробіток ґрунту Strip-till є американським визначенням смугового обробітку ґрунту. На практиці ґрунт обробляють перед сівбою лише смугами на глибину 20–30 см. Насіння висівають у ці підпушені смуги. Додатково вносять добрива на глибину обробітку. Така форма сівби має дві мети: по-перше, обробіток ґрунту у смугах і підготовка посівного ложа заощаджують час та енергію. По-друге, підтримується розвиток центрального кореня завдяки глибокому підпушуванню в комбінації з глибоким внесенням добрив. Адже ґрунт, який кілька років поспіль обробляли без перевертання скиби, виснажується на поживні речовини в нижчих шарах, що є найменш рухомими. Це стосується, насамперед, калію та фосфору. Дану технологію можна здійснювати 2 шляхами: поступовим - обробка рядків і посів виконується в різний час, і комбінованим - операції здійснюються одночасно. Варіант роботи вибирається виходячи з польових умов, рельєфу, структури ґрунту тощо. Основні плюси способу – в першу чергу це - мінімальний вплив на ґрунт. Смугове культивування означає, що насіння сіються в підготовлені ряди шириною 20-25 см. Завдяки цьому задіюються лише ділянки ґрунту, що містять насіння. Це, в свою чергу означає, що ґрунт не піддається механічному впливу і зберігає свою структуру. Технологія дає можливість більш раціонально використовувати площу поля, чергуючи робочі ділянки ґрунту з тими, які відновлюються. Друга важлива перевага цієї технології - застосування хімікатів і добрив одночасно з сівбою насіння. Витрата добрив скорочується і стає при цьому більш точним, оскільки вони розподіляються тільки на засіяні ділянки безпосередньо поблизу кореневих систем культур. Смугова обробка створює ідеальні умови для надходження в ґрунт кисню, що веде до швидкого розкладання органіки.

Але найважливішою перевагою даної технології являється підтримування запасів вологи.

Застосування нової технології передбачає поєднання спеціального посівного обладнання, а також конструювання нових та комбінованих машин.

Серед негативних факторів використання технології Strip-till», в першу чергу слід назвати ускладнення боротьби з бур'янами, оскільки для них будуть створені більш сприятливі умови. Дуже важливе значення набуває рельєф місцевості.

### **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. 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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезеркидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікеев, 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.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеев, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеев, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеев, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.



УДК 631.171

## СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РАННІХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**Мощонський Д.Ю., магістрант**

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

Ряд авторів праць з енергетичної оцінки механізованих технологій в рослинництві стверджують, що при визначенні економічної ефективності технологій сільськогосподарського виробництва, комплексів машин і окремих агрегатів поза увагою залишається багато важливих чинників. Найважливіші із них – енергоємність і екологічність сільгоспвиробництва, тобто поза увагою залишається рівень негативного впливу механізованого сільгоспвиробництва, перш за все, на ґрунт і витрати не поновлюваної енергії. Особлива необхідність в енергооцінці виникла в сучасних умовах ринкових відносин в сільськогосподарському виробництві, коли має місце нестабільність в цінній оцінці, як процесу виробництва, так і продукції цього виробництва, при відсутності паритету цін між засобами і результатами виробництва. За даними О.К. Медведовського та П.І. Іваненка, М.М. Севернева, В.А. Токарева та інших сенс енергетичної оцінки полягає в тому, що ефективність технології визначається відношенням кількості енергії, що отримана з врожаєм, до кількості витраченої не поновлюваної енергії. Крім того, енергетичний аналіз дозволяє встановити екологічно допустимі межі енергонасичення на одиницю площі. На основі вищезазначених даних встановлено ось такі межі сумарного енергонавантаження за рік на 1 га: 1) відносно оптимальна – до 15 ГДж; 2) допустима 15...30 ГДж/га; 3) поза 30 ГДж/га екологічно недопустима.

Враховуючи те, що при розробці ресурсозберігаючих технологій необхідно дбати і про здешевлення сільгосппродукції, актуальним є питання аналізу складових енерговитрат, як по видах, так і по операціях.

У зв'язку з цим виникає необхідність енергетичного аналізу та оцінки технологічних процесів виробництва, в першу чергу, провідних сільгоспкультур та ефективності використання машинно-тракторних агрегатів (МТА), що виконують механізовані операції.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Сороченко // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедєв, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.І. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

УДК 631.171

## ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ СОШНИКА НА СІВАЛКАХ ПРЯМОГО ПОСІВУ

**Черкас С.В., магістрант**

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

В більшості господарств України технологія посіву зернових культур залишається традиційною – оранка, культивування і посів. В той же час широко впроваджуються безвідвальні технології обробітку ґрунту, які дозволяють зберегти і поліпшити природну родючість ґрунту. Сюди відносять стерньовий і прямий посів зернових культур.

Отже мова піде про дискові сошники сівалок прямого посіву. Для кращого аналізу роботи дискових сошників розглянемо умови при яких їм доводиться працювати. І так прямий посів виконується по стерні або в мінімально оброблений ґрунт. Тобто під час виконання посіву ґрунт значно ущільнений і на ньому знаходяться рослинні рештки в порівнянні з традиційною технологією. Тому для забезпечення якості посіву сошник повинен виконувати підготовку посівного ложа, укладання в нього насіння і загортання ґрунтом.

Технологічний процес роботи сошника виконується таким чином: в робочому положенні сівалки дисковий сошник під дією її маси та гострого кута між дисками, в передній-нижній частині, заглиблюється в ґрунт на глибину, обмежену регульовальним механізмом прес-котка. Під час руху агрегату диски обертаються і деформують ґрунт широкою задньою його частиною.

До переваг дискових сошників можна віднести можливість посіву по мульчі без забивання, що забезпечується за рахунок перекочування дисків в ґрунті, та порівняно низького опору, який створюють диски під час переміщення, а також рівномірність глибини ходу сошника по мікронерівностям рельєфу поля.

До недоліків можна віднести те, що дискові сошники не виконують підрізання бур'янів і як наслідок є необхідністю застосування гербіцидів. Також значним недоліком є нерівномірність розподілу насіння по глибині. При швидкості сівалки більше 8 км/год значна кількість насіння виноситься дисками навіть на поверхню поля. Недоліком також є те, що для занурення сошника в ґрунт необхідно прикласти 100-200 кг ваги сівалки в залежності від стану ґрунту і глибини загортання насіння. Тому такі сівалки мають значну вагу і їх питома вага становить близько 1 т на метр ширини захвату сівалки.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дукат-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікеев, 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.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеев, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеев, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеев, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.362.36

## ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ СУМІШЕЙ СОНЯШНИКУ

Грищенко О.Д., магістрант, Лимар С.Ю., магістрант

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

Зернову суміш, яка надходить з комбайнів необхідно відсортувати або розділити на фракції. У більшості відбувається відділення домішок, а процес носить назву очищення. У разі при розділенні основного зерна процес носить назву калібрування. В залежності від призначення операції можуть стосуватися підготовки високоякісного насіннєвого матеріалу, переробки на крупи, олію тощо.

Актуальність виробництва соняшнику в Україні не викликає сумнівів, що також підтверджує площа вирощування близько 6 млн. га. Для переробки даного об'єму (близько 14 млн.т.) на початковому етапі використовують зерноочисні машини. Своєчасно відсотовано та очищена зернова суміш має поліпшенні властивості для зберігання, збільшення товарної вартості, реалізації при її переробці. Це в цілому збільшує експорт та забезпечує стабільну продовольчу безпеку України.

До основних характеристик зерноочисних машин відноситься: продуктивність, якість розділення, витрати металу та енергії, універсальність застосування для різних с.г. культур та за призначенням (продовольче зерно, зернових ворох або насіннєвий матеріал). Машини мають бути пристосованими для переналадження під виробничу потребу, зручними в експлуатації, відповідати нормам безпеки праці та санітарії на робочих місцях.

Розділення суміші на компоненти на зерноочисних машинах відбувається за наступними властивостями: аеродинамічні, розмірні характеристики, стан поверхні зернин, щільність або питома вага зернин, електричні властивості, колір зернин та ін. Для розділення за аеродинамічними властивостями компонентів використовують або окремі машини пневмосепаратори, аспіратори, або складальні вузли машин – пневмосепарувальні канали (пристрої). Для розділення за розмірами використовують перфоровані решета та трієрні циліндри. Для розділення за питомою вагою використовують пневмостоли, за кольором фотосепаратори. Для розділення за іншими ознаками використовують спеціальні машини.

Розповсюдження отримали універсальні повітряно-решітні машини, які розділяють суміш за аеродинамічними властивостями та розмірами. Однак їх використання на очищенні зернових сумішей соняшнику не достатньо ефективно внаслідок подібності їх властивостей з властивостями домішок. Підвищення ефективності розділення на решетах має перспективи, що виражені у використанні решіт з активаторами або сегрегаторами різних типів. Подібні технічні засоби підвищують просіюваність решіт за рахунок максимальної адаптації параметрів отворів до природних розмірів зернин, та не потребують змін у габаритах зерноочисних машин.

Проблему становить продуктивність пневмосепарувальних каналів, яка стримана обмеженням їх ширини та їх недостатньою ефективністю. Під дією повітряного потоку частинки легких домішок видуються з шару зернової суміші. Подальше підвищення продуктивності пневмосепарувального каналу вимагає збільшення товщини шару суміші на вході в канал. Внаслідок збільшення товщини шару рух легких домішок та їх перерозподіл утруднений. Таким чином отримуємо обмеження як товщини шару зернової суміші, що подається в канал, так і продуктивності машини в цілому.

Ефективне використання повітро-решетних зерноочисних машин визначається умовою обґрунтованого вибору швидкості повітряного потоку в сепарувальних каналах. Це потребує визначення аеродинамічних властивостей для компонентів сумішей у лабораторних умовах. Дослідженнями аеродинамічних властивостей встановлено наступне. При швидкості повітряного потоку до 5,3 м/с відбувається винос легких домішок. При чому, зернини соняшника виносяться також починаючи зі швидкості повітряного потоку 0,5 м/с до 9,5 м/с, що є витратами. Максимальне відділення легких домішок спостерігається при швидкості 0,5...1,5 м/с і складає до 80%. При цьому витрати зернин основної культури не перевищують 1%, з яких більшість пусте зерно соняшнику.

Визначені перспективи розвитку технічних засобів дозволяють прогнозувати результат розділення компонентів в сепарувальних каналах зерноочисних машин, проектувати нові конструкції робочих органів.

### Список літератури

1. Способ повышения эффективности пневмосепарирования зерновых смесей в пневмосепарирующих устройствах / [Л.Н. Тищенко, С.А. Харченко, Ю.П. Борщ, М.М. Абдуев] // Вісник ХНТУСГ: Механізація сільськогосподарського виробництва. – Х., 2014. – Вип.148. – С.150 – 159.
2. Харченко С.А., Борщ Ю.П. Моделирование динамики псевдооживленной зерновой смеси по наклонной чешуйчатой поверхности пневмосепарирующих устройств // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Вестник БГАТУ, 2014. – Секция 2. – С. 239 – 251.
3. Идентификация скорости прохождения частиц зерновой смеси через отверстия решет вибрационных зерновых сепараторов / Тищенко Л.Н., Харченко С.А. та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – Х., 2016. – № 2/7 (80). – С. 63 – 70.
4. Kharchenko S.O. Intensification of grain sifting on flat sieves of vibration grain separators. – Kharkiv: «Діса+», 2017. – 220 p.
5. 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.

УДК 631.362.36

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ПНЕВМОСЕПАРУВАННЯ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ СОНЯШКУ

**Борщ Ю.П., аспірант, Грищенко О.Д., магістрант**

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

Виробництво соняшнику в Україні є рентабельним, про що свідчить їх собівартість та постійне збільшення їх площ вирощування майже в п'ять разів з 0,92 млн.га (1945 р.) до 5,9 млн.га (2018 р.). При цьому середня врожайність соняшнику у 2018 році становить 2,24 т/га, а його валове виробництво 13,2 млн. тон. Такий обсяг зернової суміші потребує відповідної післязбиральної обробки, яка забезпечить збереженість продукції, можливість подальшої переробки або експортування.

Однією з основних технологічних операцій післязбиральної обробки зерна є його очищення на зерноочисних машинах або сепараторах. Очищення зернових сумішей, що надійшли на зернопереробні підприємства або комплекси господарств з-під комбайнів, відбувається за наступними ознаками сепарування: аеродинамічні властивості, розміри, щільність, форма зернин та домішок, стан поверхні та ін. Більш 40% зерноочисні машини складаються з пневмосепарувальних каналів та решітного блоку. Це дозволяє виконати очищення, як за аеродинамічними ознаками, так і за розмірами на одній машині. Причому такі машини є універсальними та можуть використовуватися, завдяки своїм налаштуванням, для очищення або калібрування зернових сумішей переважної більшості с.г. культур. Основні серед налаштувань є регулювання повітряного потоку в пневмосепарувальних каналах, підбір решіт, визначення оптимального завантаження.

Зернові суміші соняшнику, що надходять після комбайнів, мають насіння основної культури, сміттєву та олійні домішки. До сміттєвих домішок відповідно до діючих стандартів відносять: прохід крізь сито з круглими отворами 3мм, домішки мінерального та органічного походження; насіння диких та інших культурних рослин, пусте насіння соняшнику без ядер або з ядрами чорного кольору. Схід, що залишився на ситі з отворами 3 мм є олійною домішкою. Властивості соняшнику суттєво відрізняються від інших культурних рослин, наприклад, пшениці або кукурудзи, проте вони подібні до властивостей домішок. Складні умови розділення внаслідок подібних властивостей призводить до суттєвого зниження продуктивності зерноочисних машин та потребує відповідних рішень.

Для підвищення ефективності процесу пневмосепарування зернових сумішей соняшника пропонується використати перспективний спосіб, який ґрунтується на попередньому розшаруванні суміші на нахиленій повітропроникній лускатій поверхні. Зернова суміш рухаючись по поверхні пристрою розшарується шляхом перерозподілу частинок легких домішок до верхніх підшарів. Це дозволяє, за заданих габаритах пневмосепарувальних каналів, збільшити на 30% товщину шару зернової суміші що подається.

В результаті дослідження очищення зернових сумішей соняшнику на пневмосепарувальному каналі зерноочисних машин встановлено наступне. Прийнятий коефіцієнт розшарування, який визначався як відношення товщини звільненого від легких домішок підшару до загальної товщини шару зернової суміші. Діапазони варіювання коефіцієнту розшарування зернової суміші соняшнику склали 0,1...0,22. Причому встановлено, що зі збільшенням товщини шару з 0,02 м до 0,05 м, інтенсивність розшарування знижується. Зниження значень коефіцієнтів розшарування складає на 50-60%. Це пояснюється утрудненням можливостей псевдозрідження шару, при якому підвищується пористість середовища та поліпшується перерозподіл частинок легких домішок до верхніх підшарів. Також встановлено вплив швидкості продування повітропроникної поверхні повітряним потоком. Оптимальні значення склали 2-2,2м/с.

Подальше очищення попередньо розшарованої зернової суміші соняшнику у вертикальному пневмосепарувальному каналі дозволить підвищити завантаження зерноочисних машин, при якості що відповідає державним та міжнародним стандартам.

### **Список літератури:**

1. Способ повышения эффективности пневмосепарирования зерновых смесей в пневмосепарирующих устройствах / [Л.Н. Тищенко, С.А. Харченко, Ю.П. Борщ, М.М. Абдуев] // Вісник ХНТУСГ: Механізація сільськогосподарського виробництва. – Х., 2014. – Вип.148. – С.150 – 159.

2. Харченко С.А., Борщ Ю.П. Моделирование динамики псевдооживленной зерновой смеси по наклонной чешуйчатой поверхности пневмосепарирующих устройств // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Вестник БГАТУ, 2014. – Секция 2. – С. 239 – 251.

3. Идентификация скорости прохождения частиц зерновой смеси через отверстия решет вибрационных зерновых сепараторов / Тищенко Л.Н., Харченко С.А. та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – Х., 2016. –№ 2/7 (80). – С. 63 – 70.

4. Kharchenko S.O. Intensification of grain sifting on flat sieves of vibration grain separators. – Kharkiv: «Dica+», 2017. – 220 p.

5. 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.

6. 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.



УДК 631.312.06

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНИХ ПОСІВНИХ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ У РОСЛИННИЦТВІ

Марченко Є.І., магістрант

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

Основним завданням сучасного сільськогосподарського виробництва є підвищення продуктивності праці на всіх операціях з вирощування сільськогосподарських культур за рахунок більш ефективного використання машинно-тракторних агрегатів (МТА). Перспективним напрямком у підвищенні продуктивності МТА є створення широкозахватних і комбінованих агрегатів, складених із двох і більше однакових або різнотипних машин.

Використання комбінованих МТА дозволяє підвищити продуктивність праці в 1,5...2 рази, знизити погектарні витрати палива на 10...15 %, підвищити врожайність культури за рахунок зменшення ущільнення ґрунту, повніше використати потужність трактора.

Серед багатьох варіантів з'єднання трактора з сільськогосподарськими знаряддями при комплектуванні машинно-тракторних агрегатів необхідно вибрати найбільш ефективні, які забезпечують високі показники роботи агрегату. Останні зразки закордонних енергонасичених тракторів, які випускають-ся фірмами Renault, Deutz, Massey-Ferguson, FIAT, Landini, FENDT, John Deere, білоруські ВО «МТЗ» та вітчизняні ВАТ «ХТЗ», оснащені поряд із задньонавісними і фронтально навісними пристроями.

Переваги таких агрегатів заключаються в тому, що маса і тяговий опір фронтально начеплених секцій машин чи знарядь збільшують вертикальне навантаження на передні ведучі колеса енергетичного засобу, підвищують зчеплення їх з ґрунтом і зменшують буксування. В результаті покращуються умови використання потужності енергетичного засобу за рахунок перерозподілу навантажень по його мостах, підвищується продуктивність праці та знижуються питомі витрати палива.

У зв'язку з цим перспективними є потужні трактори з передньою і задньою навісними системами, оснащені навісним пристроєм, що дозволяє створювати комбіновані агрегати на базі одноопераційних машин. Несуча здатність навісних систем забезпечує створення агрегатів з шириною захвату до 7-8 м, що робить перспективними їх застосування в основному на просапних культурах, в поливному землеробстві і т.д.

### Список літератури:

1. Любушко Н. И. Новые тенденции в создании и использовании комбинированных агрегатов / Н. И. Любушко, В. Н. Зволинский // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 9. – С. 7-11.
2. Артёмов М. П. Математична модель руху комбінованого посівного агрегату / М. П. Артёмов, П. М. Ярошенко // Праці Таврійського державного

агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2010. – Том 7. Вип. 10. – С. 119-125.

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. 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.

5. 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.

6. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

8. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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.

9. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

10. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

11. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

12. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

13. 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.

УДК 631.3:62-1/-9.001.24

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АГРЕГАТИВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

**Кіктенко С.О., магістрант**

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

Розглядається новий підхід до розрахунку та визначення динамічних навантажень і силових характеристик руху машинно-тракторного агрегату при неусталеному режимі роботи в горизонтальній площині, з використанням метода без втручання в конструкцію.

Перспектива щодо розширення застосування сільськогосподарських тракторів як мобільного джерела енергії і еволюційного переходу від тягової до тяглово-енергетичної концепції трактора вимагає більш ретельного підходу при комплектуванні машинно-тракторних агрегатів (МТА). В наукових трудах із землеробської механіки звертали увагу на імовірнісний випадковий характер показників роботи сільськогосподарських агрегатів через змінність зовнішніх впливів.

Експериментальне визначення експлуатаційних параметрів є найбільш правдивим, але через велику кількість зовнішніх факторів, що впливають на умови і режими роботи МТА, представляє собою досить складне завдання.

Як свідчать експериментальні випробування швидкість агрегату носить коливальний характер, що підтверджує зміну сил опору на величину  $\Delta P_c$ , яку можна представити залежністю:

$$\Delta P_c(t) = \Delta P_c \sin \mu t, \quad (1)$$

де  $\mu$  – частота зміни сили опору;  
 $t$  – час.

Коливання сили опору  $\Delta P_c$  відбувається в широких межах і може досягати  $(2 \dots 3)P_c$  [3].

Використовуючи теорію визначення помилки функції, внаслідок невизначеності аргумента, спираючись на раціональну формулу В.П. Горячкіна для розрахунку опору плуга можливо визначити величину  $\Delta P_c$

$$\Delta P_c = G\Delta f + ab\Delta K + (Ka + \varepsilon aV^2)\Delta b + \\ + (Kb + \varepsilon bV^2)\Delta a + abV^2\Delta \varepsilon + 2\varepsilon abV\Delta V, \quad (2)$$

де  $\Delta f, \Delta K, \Delta a, \Delta b, \Delta \varepsilon, \Delta V$  – максимальні відхилення від середніх значень відповідно: коефіцієнта пов'язаного з тертям, питомого опору ґрунту, глибини і ширини оранки, швидкісного коефіцієнту і швидкості агрегату.

В якості параметра, що характеризує динамічність МТА можливо використовувати лінійне або кутове прискорення.

Ці параметри можливо використовувати для оцінки керованості і динаміки різних агрегатів на перехідних режимах руху.

**Список літератури:**

1. Любушко Н. И. Новые тенденции в создании и использовании комбинированных агрегатов / Н. И. Любушко, В. Н. Зволинский // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 9. – С. 7-11.
2. Артёмов М. П. Математична модель руху комбінованого посівного агрегату / М. П. Артёмов, П. М. Ярошенко // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2010. – Том 7. Вип. 10. – С. 119-125.
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. 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.
5. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозеркидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Ромашенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.
6. В.І. Пастухов. Довідник з машиновикористання у землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. – Харків, «Веста», 2001. – 347 с.
7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Ромашенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.
8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.
9. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.
10. 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.

УДК 631.3:631.51

## ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ВИСІВНОГО КОМПЛЕКТУ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ

Гугунішвілі Г.Т., магістрант

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

Важливою науково-технічним завданням в підвищенні ефективності використання сільськогосподарської техніки є розробка заходів і способів по збільшенню ресурсу і скорочення витрат часу на відновлення працездатності відповідальних вузлів і деталей. Найбільш гостро ця проблема проявляється під час посіву просапних культур, який проводиться в стислі агротехнічні терміни і пов'язаний з біологічними особливостями проростання насіння рослин.

Термін служби серійного висівного комплексу можна визначити за формулою:

$$T_{CP} = T_P^H + T_P^{ПП}.$$

Досягнення даної граничної величини можна розглядати як відмова пари тертя «диск - прокладка» тому що в цей період значно збільшується перевитрата і спостерігаються пропуски насінневого матеріалу, при це подальша експлуатація недоцільна з економічних міркувань. Таким чином, період часу  $T_P^H$  можна розглядати як основний етап життєвого циклу пари тертя «диск - прокладка», після завершення якої необхідно їх замінити. А для контролю і наукового обґрунтування доцільності цього періоду експлуатації  $T_P^{ПП}$  слід встановити сумарну величину зносу  $h_v$  пари тертя висівного комплексу.

Найбільш відомим з короткого переліку твердих мастильних матеріалів є графіт - темний мінерал з жирним блиском, маслянистий на дотик. Антифрикційний матеріал графіт, завдяки таким перевагам, як низький коефіцієнт тертя, хороше зчеплення з змащувати поверхнею, мале зусилля руйнування при застосуванні його в твердому стані, низька вартість, доступність та ін. набув найбільшого поширення. Він зустрічається в природі, а також проводиться в електродпечах.

Висновки: При 90% надійності на кожні 10 га висіву припадає 1 га з порушенням агротехнічних норм. Зниження надійності висіву на 5% показник фактичної результативності знижується в 1,6 рази, і вже на 10 га висіву припадає 4,4 га з порушенням норм. А при 50% надійності, кожен другий гектар висівається з порушенням агротехнічних норм, при цьому показник фактичної результативності знижується в 9 разів порівняно з 90% надійністю.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

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

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеев, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеев, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеев, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.372

## ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ТРАНСПОРТНОГО РОБОТИ ТА НАПРЯМИ ЗАОЩАДЖЕННЯ

Дятлов М.С., магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

В умовах енергетичної кризи важливого значення на транспорті набуває збереження енергетичних ресурсів. Науковий підхід в цьому напрямку веде до системної реалізації організаційно-економічних та техніко-експлуатаційних заходів. Особливістю сільського господарства є великі обсяги перевезення вантажів, на яких головним чином використовується автомобільний та тракторний транспорт.

Рівень економічності енергоспоживання при виконанні транспортних процесів на перевезенні вантажів автотранспортом доцільно визначати шляхом оцінки енергоемності транспортного процесу - кількість пального, яке витрачається на виконання одиниці транспортної роботи за відомою методикою.

Енергоемність транспортної роботи залежить, зокрема, від: класу вантажів, вантажопідйомності автомобіля, коефіцієнта використання вантажопідйомності, коефіцієнта використання пробігу, типу дорожніх умов, типу двигуна (карбюраторного чи дизельного), встановленого на транспортному засобі, узгодження норм витрат пального з технічним станом автотранспортних засобів та умовами їх експлуатації, повніше застосування причепів у складі автомобільних поїздів, удосконалення оперативного планування і управління перевезеннями, удосконалення структури вантажів та вантажопотоків, підвищення рівня кваліфікації водіїв та обслуговуючого автопарк персоналу.

При плануванні транспортного процесу дані показники мають бути в оптимальних межах так як мають прямий вплив на витрати пального. При ефективності перевезення вантажів різними транспортними засобами виникає необхідність вимірювати енерговитрати в умовних одиницях і визначати витрати в умовному паливі використовуючи коефіцієнт переводу дизельного пального та бензину в умовне паливо відповідно 1,45 та 1,49.

Матеріали виконаних розрахунків, на наш погляд, дозволяють зробити висновки щодо пріоритетних напрямків енергозаощадження:

- *технічний напрям* (розширення обсягів виробництва та застосування енергоефективних технічних засобів, зокрема, для транспортування вантажів, використання вітро-, гідро- та геліоелектричних установок на підприємствах);
- *організаційно-економічний напрям* (удосконалення матеріального стимулювання енергозаощадження).

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романашенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романашенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.



УДК 631.372

## ВИБІР ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УМОВ ТРАНСПОРТУВАННЯ

**Пирогов В.О., магістрант**

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

Транспортні роботи в аграрних підприємствах виконуються такими видами транспорту: автомобільним, тракторним, гужовим і в незначних обсягах — трубопровідним (водопроводи, молокопроводи). Співвідношення між окремими видами транспорту і розподіл обсягу перевезень за видами транспортних засобів устанавлюються у кожному підприємстві з урахуванням таких факторів, як клас вантажу, дорожні умови, відстань перевезень, терміновість, погодні умови, спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт, технологія виробництва сільськогосподарської продукції. За інших однакових умов критерієм вибору транспортного засобу є мінімізація витрат на тонну перевезеного вантажу.

Відповідно до вимог вказаного критерію розроблені рекомендації щодо вибору найбільш ефективних транспортних засобів для виконання певних транспортних робіт. Установлено, наприклад, що для перевезення великих партій вантажів на далеку відстань доцільно використовувати бортові автомобілі підвищеної вантажності. Більш ефективним є застосування автомо-білів з причепами, які дають змогу підвищити їх продуктивність на 45-55% і знизити собівартість перевезень на 25%. На короткі відстані вигідніше використовувати автомобілі-самоскиди. Для внутрішньогосподарських перевезень, особливо вантажів III і IV класів, найкраще використовувати тракторні поїзди. Цей вид транспорту себе також виправдовує на поганих дорогах і коротких відстанях, але за інших однакових умов собівартість тони перевезень тракторним транспортом в 1,5-2 рази вища, ніж автомобільним. Тому цей вид транспорту потрібно використовувати обмежено. Важливо також, що автомобілі економічно не вигідно використовувати для перевезень вантажів на відстань менше 3 км. Чим вища вантажність автомобілів, тим раціональніше їх використання на далеких відстанях. Як свідчить практика, в сучасних умовах найефективнішим є застосування автомобілів вантажопідйомністю 4-6 т.

Вибір транспортного засобу повинен здійснюватися і з орієнтацією на досягнення якісних показників транспортного обслуговування, головними з яких є перевезення вантажів вчасно, без втрат і повнота виконання замовлень на транспортні перевезення.

### **Список літератури:**

1. Мельник В.І., Пастухов В.І., Циганенко М.О., Анікеев О.І., Качанов В.В. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур. Інженерія природокористування. 2018. №2(10). С.32-36.

2. Цыганенко М.О., Сировицький К.Г., Романашенко О.А. Оптимізація процесу збирання та транспортування врожаю зернових культур з використанням бункера-накопичувача. Інженерія природокористування. 2018. №2(10). С. 87-93.

3. А Аникеев, М Цыганенко, К Сыровицкий, А Коваль. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая кукурузы путем внедрения элементов агрологистики. MOTROL, 49

4. Fruit plantations protection of intensive type from spring frosts by means of liquid atomization, Авторы G. Rudnytska, A. Anikeev, M. Tsyganenko, K. Sirovitskiy, E. Gaek, Дата публикации 2017, Журнал MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture Том 19 Номер 2, Страницы 57-60

5. Мельник В, Цыганенко М, Аникеев А, Сыровицкий К. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture 17 (7), 61-66, 2015.

6. Харченко С.О., Анікєєв О.І., Цыганенко М.О., Калюжний О.Д., Рудницька Г.В. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів. Вісник ХНТУСГ Механізація сільськогосподарського виробництва – Вип. 135, том 2 / Харків. 2013. – С. 15-20.

7. 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., Цыганенко М.О. та ін.]. – Харків. : 2009. – 172с.

8. Тырса В.В., Цыганенко М.А. Методология проведения курсов мехатроника и робототехника для инженеров-механиков / Зб. науково-методичних праць «Методология университетської освіти». Харків. 2016. – С. 82-87.

УДК 631.372

## GPS-МОНІТОРИНГ - ІНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЮ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАРШРУТІ

**Вансович П.Є., магістрант**

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

Як же правильно використовувати дані супутникового моніторингу в обліку? Розглядаємо систему GPS-моніторингу в першу чергу як інструмент контролю. Використання даних системи в обліку можливо, але тільки якщо керівництво підприємства розуміє всі нюанси і бере на себе ризики, пов'язані з цим. Оптимальним варіантом є паралельне використання традиційного документального обліку та даних супутникового моніторингу. Бухгалтерія любить цифри, взяті з документів з підписами і персональною відповідальністю. Якщо поряд з такими цифрами в традиційних документах з'являються додаткові цифри з приміткою «за даними GPS», то з'являється додатковий механізм контролю. Якщо розбіжність між документальними та вимірюваними показниками знаходиться в межах затвердженої похибки, то все добре і документ затверджується. Якщо ж різниця значна, то це привід відправити документ на «доопрацювання» щоб інформацію передали назад в диспетчерський центр або в службу контролю. Вони далі зможуть з'ясувати причини розбіжності.

Важливим моментом є те, що дані з системи GPS моніторингу можуть бути інтегровані в систему обліку, тобто дані будуть підтягуватися до відповідних електронних документів автоматично. Резюмуючи, можна сказати, що, встановлюючи подібні системи, керівник підприємства отримує потужний інструмент для контролю бізнес-процесів і облікових даних. Як цим розпорядитися - залежить від керівника підприємства. Коли підприємство придбає систему GPS-моніторингу, то перший час займається впровадженням базових функцій. Потім настає період адаптації під конкретні процеси. З інформаційних джерел відомо, щоб у двох однакових господарств не буває однакового підходу до використання системи. Маючи цей інструментарій, керівництво розуміє, що воно може отримати інформацію комбінувати, отримуючи від цього максимальну користь. GPS моніторинг транспортних засобів на маршруті і управління автомобілями є інструментом менеджменту сільськогосподарського підприємства орієнтованої на розвиток і прибуток. Європейська практика використання систем GPS моніторингу і контролю транспорту доводить ефективність даного методу оптимізації транспортних процесів. Витрати на впровадження і активацію системи контролю, що здійснює GPS моніторинг транспорту, окупаються за короткий проміжок часу.

### **Список літератури:**

1. Мельник В.І., Пастухов В.І., Циганенко М.О., Анікеев О.І., Качанов В.В. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур. Інженерія природокористування. 2018. №2(10). С.32-36.

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

3. А Аникеев, М Цыганенко, К Сыровицкий, А Коваль. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая кукурузы путем внедрения элементов агрологистики. MOTROL, 49

4. Fruit plantations protection of intensive type from spring frosts by means of liquid atomization, Авторы G. Rudnytska, A. Anikeev, M. Tsyganenko, K. Sirovitskiy, E. Gaek, Дата публикации 2017, Журнал MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture Том 19 Номер 2, Страницы 57-60

5. Мельник В, Цыганенко М, Аникеев А, Сыровицкий К. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture 17 (7), 61-66, 2015.

6. Харченко С.О., Анікєєв О.І., Циганенко М.О., Калюжний О.Д., Рудницька Г.В. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів. Вісник ХНТУСГ Механізація сільськогосподарського виробництва – Вип. 135, том 2 / Харків. 2013. – С. 15-20.

7. 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.

8. Тырса В.В., Цыганенко М.А. Методология проведения курсов мехатроника и робототехника для инженеров-механиков / Зб. науково-методичних праць «Методологія університетської освіти». Харків. 2016. – С. 82-87. 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. 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.

9. 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.

10. 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.

11. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

УДК 631.372

## АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РІВНЯ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Мудрий Я.В., магістрант**

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

В останні роки сучасне сільське господарство ґрунтується на механізованих технологіях, тому його ефективність значною мірою залежить від технічної оснащеності та рівня використання технічного потенціалу підприємства. Однак проблема транспортного забезпечення технологічного процесу збирання озимих зернових культур завжди виникає на початку жнив, особливо в господарстві, де забезпеченість технікою такого виду дуже низька.

Витрати на транспортні роботи включаються в собівартість сільськогосподарської продукції і здорожчують її виробництво. Для визначення окремих техніко-економічних показників роботи автотранспорту використовують такі поняття, як автомобіле-дні перебування в господарстві, автомобіле-дні в роботі, середньооблікова кількість автомобілів і їх вантажопідйомність. Автомобіле-дні перебування в господарстві розраховують підсумовуванням усіх календарних днів перебування кожного вантажного автомобіля в підприємстві протягом року, а автомобіле-дні в роботі — підсумовуванням днів їх роботи. Діленням автомобіле-днів перебування у господарстві на 365 визначають середньооблікову кількість автомобілів.

Усі показники використання автотранспорту поділяються на три групи: інтенсивності, продуктивності й економічності. До показників інтенсивності відносять: коефіцієнт використання автопарку; коефіцієнт технічної готовності; середня технічна швидкість; середню експлуатаційну швидкість; середню відстань перевезень тони вантажу; середньодобовий пробіг автомобіля в кілометрах; коефіцієнт використання пробігу; коефіцієнт використання вантажопідйомності.

Показники продуктивності автотранспорту: виробіток автомобілів на одну середньооблікову автомобіле-тонну; кількість тонно-кілометрів на середньооблікову автомобіле-тонну в тонно-кілометрах.

Показники економічності автотранспорту: собівартість тонно-кілометра (десяти або ста тонно-кілометрів); прямі експлуатаційні витрати на 100 км пробігу й окремо на тонну перевезеного вантажу, грн; витрати пального на 100 км пробігу й окремо на 100 ткм.; витрати пального на тонну перевезеного вантажу. Найбільш повно про ефективність використання автомобільного парку можна судити за показниками продуктивності й економічності.

### **Список літератури:**

1. Мельник В.І., Пастухов В.І., Циганенко М.О., Анікеев О.І., Качанов В.В. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур. Інженерія природокористування. 2018. №2(10). С.32-36.

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

3. А Аникеев, М Цыганенко, К Сыровицкий, А Коваль. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая кукурузы путем внедрения элементов агрологистики. MOTROL, 49

4. Fruit plantations protection of intensive type from spring frosts by means of liquid atomization, Авторы G. Rudnytska, A. Anikeev, M. Tsyganenko, K. Sirovitskiy, E. Gaek, Дата публикации 2017, Журнал MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture Том 19 Номер 2, Страницы 57-60

5. Мельник В, Цыганенко М, Аникеев А, Сыровицкий К. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture 17 (7), 61-66, 2015.

6. Харченко С.О., Анікєєв О.І., Циганенко М.О., Калюжний О.Д., Рудницька Г.В. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів. Вісник ХНТУСГ Механізація сільськогосподарського виробництва – Вип. 135, том 2 / Харків. 2013. – С. 15-20.

7. 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.

8. Тырса В.В., Цыганенко М.А. Методология проведения курсов мехатроника и робототехника для инженеров-механиков / Зб. науково-методичних праць «Методология университетської освіти». Харків. 2016. – С. 82-87.

УДК 631.372

## ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ПЕРЕВЕЗЕННІ ВРОЖАЮ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

**Шаповалов О.О., магістрант**

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

З поглибленням ринкових відносин зростає актуальність комплексного формування матеріально-технічної бази в аграрному секторі та раціонального її використання. Одне з основних місць в матеріально-технічній базі відводиться енергетичним ресурсам, серед яких важлива роль належить транспорту. В складі енергетичних потужностей, враховуючи трактори на перевезенні вантажів, на транспорт припадає 45-55%. Робота транспортних засобів на перевезеннях цукрового буряка залежить від способів організації її збирання і транспортування. В даний час застосовується три способи збирання і вивезення буряків з полів: потоковий, перевалочний і потоково-перевалочний. Суть потокового способу полягає в тому, що весь комплекс збиральних робіт виконується послідовно, без розриву в часі між окремими технологічними операціями. Зібраний урожай буряка безпосередньо від збиральної машини вивозять на приймальний пункт цукрового заводу. При перевалочному способі буряк, викопаний комбайном, вивантажують в тракторні причепи або автомобілі-самоскиди і везуть на край поля, укладають в бурти або кагати, де зберігають до відправки на цукрові заводи. Потоково-перевалочний спосіб поєднує в собі потокову і перевалочну системи, при яких частину буряка вивозять безпосередньо на приймальний пункт цукрового заводу, а частина — в польові кагати. Найбільш продуктивний потоковий спосіб. При такому способі збирання і вивезення цукровий буряк має хорошу кондиційність, відсоток вмісту цукру найвищий. Але потоковий спосіб вимагає безперервного надходження транспортних засобів. Це означає, що до комбайна кожні 10...12 хвилин повинен подаватися автомобіль. Практично це здійснено, коли відстань перевезення цукрового буряка на приймальні пункти не перевищує 12...15 км. Великою перевагою перевалочної технології в порівнянні з потоковою є можливість організації двозмінної і навіть цілодобової роботи транспортних засобів. Тому передові господарства частину врожаю везуть прямо від комбайнів на приймальні пункти цукрових заводів, а іншу частину складають в бурти на поля, щоб в нічний час або звільненим транспортом вивозити на приймальний пункт заводу. Таким чином при транспортуванні врожаю цукрових буряків використовується потоково-перевалочна технологія. Кожна технологія має право на існування в господарствах при відповідному матеріально-технічному забезпеченні.

### **Список літератури:**

1. Мельник В.І., Пастухов В.І., Циганенко М.О., Анікеев О.І., Качанов В.В. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур. Інженерія природокористування. 2018. №2(10). С.32-36.

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

3. А Аникеев, М Цыганенко, К Сыровицкий, А Коваль. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая кукурузы путем внедрения элементов агрологистики. MOTROL, 49

4. Fruit plantations protection of intensive type from spring frosts by means of liquid atomization, Авторы G. Rudnytska, A. Anikeev, M. Tsyganenko, K. Sirovitskiy, E. Gaek, Дата публикации 2017, Журнал MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture Том 19 Номер 2, С. 57-60

5. Мельник В, Цыганенко М, Аникеев А, Сыровицкий К. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture 17 (7), 61-66, 2015.

6. Харченко С.О., Анікєєв О.І., Циганенко М.О., Калюжний О.Д., Рудницька Г.В. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів. Вісник ХНТУСГ Механізація сільськогосподарського виробництва – Вип. 135, том 2 / Харків. 2013. – С. 15-20.

7. 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.

8. Тырса В.В., Цыганенко М.А. Методология проведения курсов мехатроника и робототехника для инженеров-механиков / Зб. науково-методичних праць «Методология университетської освіти». Харків. 2016. – С. 82-87.



УДК 631.362

## **ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА**

**Лимар О.Д., магістрант, Набока І.С., магістрант**

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

Виробництво зерна для України є пріоритетним завданням від виконання якого залежить безпека та добробут громадян. Матеріально-технічні бази підприємств, що забезпечують якісну обробку зерна, мають низький ресурс, не налаштовані належним чином та не в змозі забезпечити переробку всього обсягу зернових сумішей. Так технічний і технологічний потенціал машин використовується на 30-60%.

Серед переліку причин неефективного використання машин у виробничих умовах слід віднести: монтажні прорахунки, відсутність відповідного регулювання; наявність нерівномірності подачі при завантаженні; відсутність можливості підвищення питомого завантаження; не оптимальні значення швидкості повітряного потоку та розміру отворів зерноочисних машин, несвоєчасна заміна та відсутність правильного налаштування очисників решіт.

Зерноочисні машини мають завантажувальні пристрої, які регламентують завантаження пневмосепарувальних каналів та решітних станів. При використанні не досконалих завантажувальних пристроїв проблему представляє бокове введення зерна з самотечних труб від норії. До таких пристроїв слід віднести клапани з противагами або підпружинні. Вирішенням є тільки вертикальна подача зерна у машину. З метою рівномірного завантаження пневмосепарувального каналу у вібровідцентрових зернових сепараторах типу СВС, БЦС використано кільцеві канали, де зерно розподіляється тарілчастим розкидачем у вигляді кільця. Це дозволяє раціонально використати робочу зону, відсутність завихрення повітря, що є характерним для прямокутних каналів, та зменшити витрати енергії при забезпеченні заданої якості очищення зерна.

Вибір швидкості повітряного потоку проводиться за складом легких домішок і зерна основної культури. Швидкість повітряного потоку підвищують, якщо в очищеному зерні залишаються частинки полови, насіння бур'янів та органічні домішки (легка фракція), і навпаки- знижують при наявності основного зерна у домішках що були відділені з суміші. При очищенні зерна з підвищеною вологістю швидкість повітряного потоку збільшують. Зниження ефективності пневмосепарувальних каналів можливе внаслідок розгерметизації аспіраційних систем. Популярні останнім часом пневмосепаратори або пристрої з замкнутим циклом істотно втрачають якість розділення при підсосах повітряного потоку з зовні, що відображається на їх продуктивності. Відсутність герметичності також пов'язана зі складними умовами роботи з постійними вібраційними коливаннями.

Колосові решета з круглими отворами встановлюються зверху та відділяють крупні домішки, частки соломи, овсюг. Підсівні решета встановлюють в нижньому секторі для відділення дрібних домішок та битого зерна. Для очищення отворів решіт використовують щіткові планкові або катушкові очисники. Їх перевірка полягає у вимірюванні щетини що проникає крізь отвори та складає 1...2 мм. Для цього проводить регулювання притискування щетини до решета.

Таким чином, повне або часткове усунення виявлених проблем сприятиме підвищенню продуктивності та якості очищення зернових сумішей на зерноочисних машинах.

### **Список літератури:**

1. Способ повышения эффективности пневмосепарирования зерновых смесей в пневмосепарирующих устройствах / [Л.Н. Тищенко, С.А. Харченко, Ю.П. Борщ, М.М. Абдуев] // Вісник ХНТУСГ: Механізація сільськогосподарського виробництва. – Х., 2014. – Вип.148. – С.150 – 159.

2. Харченко С.А., Борщ Ю.П. Моделирование динамики псевдооживленной зерновой смеси по наклонной чешуйчатой поверхности пневмосепарирующих устройств // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Вестник БГАТУ, 2014. – Секция 2. – С. 239 – 251.

3. Идентификация скорости прохождения частиц зерновой смеси через отверстия решет вибрационных зерновых сепараторов / Тищенко Л.Н., Харченко С.А. та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – Х., 2016. – № 2/7 (80). – С. 63 – 70.

4. Kharchenko S.O. Intensification of grain sifting on flat sieves of vibration grain separators. – Kharkiv: «Діса+», 2017. – 220 p.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

УДК 631.362

## ЕФЕКТИВНЕ РОЗДІЛЕННЯ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ НА ПЕРФОРОВАНИХ РЕШЕТАХ

Набока І.С., магістрант, Фільов Д.А., магістрант

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

Виробництво зерна для України становить близько 60 млн.т та у перспективі постійно зростає. Аналогічна ситуація спостерігається по експорту зернових та олійних культур. Це вимагає відповідного матеріального оснащення не тільки для виробництва, а і для післязбиральної обробки зерна.

Вибір розміру отворів решітного блоку також впливає на ефективність роботи зерноочисних машин. Схеми встановлення решіт на машинах різні, серед яких розповсюдженими є універсальна чотирьох або двох двоярусна. Верхнє решето розділяю суміш на дві частини, а його розмір отвору регламентує суміш з крупним зерном та домішками та суміш з дрібним зерном та домішками. Друге верхнє решето призначено для очищення зерна від крупних домішок, які ідуть сходом з решета. Нижні решета, як правило підсівні, на яких відбувається відділення дрібних домішок від зерна основної культури. Основними індикаторами ефективної роботи є склад фракцій, а саме наявність частинок (домішок) іншої фракції. Поряд з ними є візуальні методи ефективної роботи, наприклад, товщина шару зернової суміші що рухається по решету. Так, на першому решеті ефективна товщина шару складає до 3 товщин зернин сумішей, що очищуються. Товщина шару суміші на другому верхньому решеті вибрана правильно, якщо на кінці решета залишаються тільки крупні домішки. Нижні підсівні решета мають найбільше навантаження, внаслідок переважної більшості дрібних домішок у суміші та потребують максимум уваги при ідентифікації розмірів їх отворів.

Важливим моментом є встановлення решіт гладкою поверхнею (без крайок) до робочого руху суміші. Орієнтиром є маркування заводів виробників. Критичний стан решета визначається за наявними тріщинами по перемічках між отворів решета. Тому важливим є при періодичних обслуговувань звертати увагу на стан решета. Для зерноочисних машин решета виготовляють переважно шляхом штампування з оцинкованої або холоднокатаної сталі. Останні встановлюються на вібровідцентрових зернових сепараторах та потребують уваги за процесом корозії.

Недостатня продуктивність і якість очищення зернового матеріалу характерні для решіт внаслідок низької орієнтовної здатності, тобто зернини не розташовуються відносно отвору. У даних випадках решето працює як транспортер та не виконує основне призначення – розділення компонентів суміші.

Ще одним з основних моментів ефективної роботи решіт є їх очищення, яке виконується щітками або резиновими кульками. Не якісне очищення отворів

решета призводить до забиття отворів та зниженню площі «живого» перетину, яке дорівнює відношенню площі отворів до площі загальної площі поверхні решета. Коефіцієнт «живого» перетину плоских перфорованих решті знаходиться у діапазоні 0,2...0,57. Тому важливою операцією є вчасне періодичне обслуговування очисників та їх заміна при зношуванні.

Таким чином, повне або часткове усунення виявлених проблем сприятиме підвищенню продуктивності та якості очищення зернових сумішей.

### **Список літератури:**

1. Способ повышения эффективности пневмосепарирования зерновых смесей в пневмосепарирующих устройствах / [Л.Н. Тищенко, С.А. Харченко, Ю.П. Борщ, М.М. Абдуев] // Вісник ХНТУСГ: Механізація сільськогосподарського виробництва. – Х., 2014. – Вип.148. – С.150 – 159.

2. Харченко С.А., Борщ Ю.П. Моделирование динамики псевдооживленной зерновой смеси по наклонной чешуйчатой поверхности пневмосепарирующих устройств // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Вестник БГАТУ, 2014. – Секция 2. – С. 239 – 251.

3. Идентификация скорости прохождения частиц зерновой смеси через отверстия решет вибрационных зерновых сепараторов / Тищенко Л.Н., Харченко С.А. та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – Х., 2016. – № 2/7 (80). – С. 63 – 70.

4. Kharchenko S.O. Intensification of grain sifting on flat sieves of vibration grain separators. – Kharkiv: «Dica+», 2017. – 220 p.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

УДК 631.362

## АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ

**Набока І.С., магістрант, Червоний К.В., магістрант**

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

Виробництво зерна в Україні та його сталий розвиток залежить від ефективності післязбиральної обробки зерна. Модернізація існуючих зернопереробних підприємств, а у більшості це токи що виконані за типовими проектами, зводиться до заміни зношеного або непрацюючого повністю обладнання на нове, сучасне. Причому технологічний процес на підприємстві залишається без змін. Така модернізація не може істотно підвищити продуктивність, якість роботи, знизити метало та енерговитрати на виконання технологічних операцій. Крім того, відсутність можливих технічних засобів часткового переоснащення техніки призводить до неефективного виробництва зерна невеликих фермерських господарств, для яких придбання високопродуктивної машини елеваторного типу витратне та нерентабельне.

Для вирішення цієї проблеми можна використати наступні методи: часткову модернізацію зернозбиральних комбайнів, удосконалення зерноочисних машин або створення сучасних мобільних зерноочисних машин.

Проведеним аналізом досліджень та конструкцій зернозбиральних комбайнів виявлено, що деякі виробники (Джон Дир, Клаас, Бізон та інші) для підвищення ефективності очищення зернової суміші як опію, пропонують перфоровані поверхні-решета. Такі перфоровані листи встановлюються на замість типових жалюзійних решіт, мають рамки та відрізняються між собою розміром отворів. Дані перфоровані поверхні працюють аналогічно з зерноочисними машинами та мають кращі показники чіткості розділення, порівняно з жалюзійними решетами. Внаслідок цього маємо якість зернового вороху аналогічну за показники після зерноочисної машини та готову до зберігання. Недоліком роботи типових жалюзійних решіт є їх забивання органічними рештками особливо в період роботи на соняшнику та кукурудзі. Сучасні моделі закордонних комбайнів обладнанні автоматичним регулюванням, що також підвищує деформацію жалюзі при регулюванні вже забитих решіт. Як наслідок маємо варіювання за розмірами між жалюзі типового решета, що знижує якість очищення. Це можна рахувати можливістю обробки вороху при відсутності зерноочисної техніки, наприклад у невеликого фермерського господарства.

Іншим способом підвищення ефективності розділення є модернізація зерноочисних машин. В результаті аналізу встановлено, що доцільно використовувати класифікатори колосниково-гравітаційного типу. Дана конструкція не потребує витрат енергії, суттєвих змін у габаритах сепараторів. Вона встановлюється перед верхнім решетом та призначена для відведення

крупних домішок до задньої частини решета, тобто минувши очищення на початкових ділянках. Розвантажуючи початкові ділянки решета ми перерозподіляємо об'єми та маємо можливості збільшити питома завантаження сепаратора.

### Список літератури:

1. Способ повышения эффективности пневмосепарирования зерновых смесей в пневмосепарирующих устройствах / [Л.Н. Тищенко, С.А. Харченко, Ю.П. Борщ, М.М. Абдуев] // Вісник ХНТУСГ: Механізація сільськогосподарського виробництва. – Х., 2014. – Вип.148. – С.150 – 159.
2. Харченко С.А., Борщ Ю.П. Моделирование динамики псевдооживленной зерновой смеси по наклонной чешуйчатой поверхности пневмосепарирующих устройств // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Вестник БГАТУ, 2014. – Секция 2. – С. 239 – 251.
3. Идентификация скорости прохождения частиц зерновой смеси через отверстия решет вибрационных зерновых сепараторов / Тищенко Л.Н., Харченко С.А. та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – Х., 2016. – № 2/7 (80). – С. 63 – 70.
4. Kharchenko S.O. Intensification of grain sifting on flat sieves of vibration grain separators. – Kharkiv: «Dica+», 2017. – 220 p.
5. 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. Красноручький, 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.
6. 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.
7. 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.
8. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.
9. В.І. Пастухов. Довідник з машиновикористання у землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. – Харків, «Веста», 2001. – 347 с.
10. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дукаг-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.

УДК 669.715

## ПОВЫШЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Юрьев Д.И., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Конструкции машин по внесению минеральных удобрений далеки от совершенства, что приводит к неравномерному распределению удобрений по поверхности поля.

Неравномерное распределение удобрений снижает урожайность сельхоз культур. Уровень потерь расценивается неодинаково. Есть данные, что при неравномерности 20–25% потери урожая составляли 1–2%. В некоторых случаях при неравномерности 20% потери урожая зерновых составляли от 0,6 до 11,5%, а при неравномерности 30% – до 17,5%. Технологичный процесс отцентрированного диска можно разбить на 3 основных взаимосвязанных момента: движения удобрений по диску, полету гранул удобрений, сброшенных с диска и распределения удобрения по поверхности поля. Как показывает анализ процесса рассева удобрений для улучшения равномерности необходимо ограничить частоту вращения разбрасывающего диска и обеспечить необходимое направление и величину векторов скорости полета гранул удобрений с помощью отбивных устройств. Для этого предлагается многодисковый разбрасыватель с установленными под определенными углами отбивными щитками. Это позволяет ограничить дальность полета гранул удобрений до 2-2.5 м. с коэффициентом их парусности от 1,25 до 0,096., с шириной рассева удобрений до 14м. и обеспечить равномерность рассева удобрений в пределах агротехнических требований (до 25%).

### **Список литературы:**

1. 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.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романашенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романашенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.І. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.



УДК 669.715

## ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Радченко А.В., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) представляют собой водные растворы (или суспензии) двух и более элементов питания. Принципиальная схема получения ЖКУ заключается в нейтрализации аммиаком фосфорной кислоты до pH около 6,5. Кроме этого, при изготовлении жидких удобрений можно смешивать до 17 компонентов в соответствии с почвенными условиями конкретного хозяйства, благодаря хорошей растворимости соединений Zn, Cu, Fe, S и ряда других микроэлементов в растворах полифосфатов аммония. Эффективность ЖКУ связана со значениями гранулометрического состава сложного удобрения. Агротехнический эффект заключается в увеличенной площади контакта удобрений с почвой при их внесении в жидком виде. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных специалистов показали, что внесение ЖКУ целесообразно проводить одновременно с посадкой или посевом, когда можно обеспечить доставку удобрений непосредственно в зону развития корневой системы в первоначальный дождевой период. Нейтральная реакция жидких удобрений исключает ожог корней, при этом растения начинают получать питание до начала появления листового аппарата. Более раннее питание позволяет получить всходы растений на 3..5 дней раньше по сравнению с использованием твердых минеральных удобрений. Некорневая подкормка растений особенно актуальна в условиях поздней, затяжной, холодной весны. При невысоких температурах (8-10 С) уменьшается поступление азота и фосфора из почвы в корни растений и передвижение его далее в надземные органы. Внекорневая подкормка ЖКУ позволяет в кратчайшие сроки устранить дефицит в питании растений, улучшить их общее состояние, ускорить темпы роста и развития растительного организма, повысить коэффициент потребления культурами средств химизации. Машины для внесения жидких удобрений представляет собой конструкцию, состоящую из емкости бочковидной формы, тягово-сцепного устройства, а также некоторых элементов, использующихся непосредственно для внесения веществ в грунт. Габаритные размеры такого технического средства могут быть самыми разнообразными. Это же касается и уровня производительности. В большинстве случаев производители изготавливают машину так, чтобы потом ее можно было настроить под имеющимися типами грунтов. Можно отметить, что переход на применение жидких удобрений при возделывании сельхоз культур позволяет снизить общепроизводственные затраты на создание требуемого режима питания растений, а также обеспечит получение стабильного урожая в самых сложных почвенно-климатических и хозяйственных условиях.

### **Список литературы:**

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романашенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романашенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 669.715

## РОТОРНИЙ АЕРОЗОЛЬНИЙ РОЗПИЛЮВАЧ

**Радченко А.В., магістрант**

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

Відомі аерозольні (повітряно-рідинні) розпилювачі хімікатів, або їх розчинів, які включають пристрої для подачі розчину із бака, дозатори та вентилятор. Ці розпилювачі мають те достоїнство, що вони забезпечують малооб'ємне обприскування при необхідності застосування малих доз висококонцентрованих хімікатів. Таке дозування забезпечується створенням дрібнодисперсної фракції цих хімікатів, які надходять з малими подачами, та їх розпилюванням струменями повітря. Проте ці обприскувачі не позбавлені недоліків.

Найбільш близьким до запропонованого технічного рішення є пристрій по патенту України на корисну модель UA 85063 U.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій конструкції розпилювача, який включає вертикальний порожнистий корпус із щільовидним соплом внизу, індивідуальний електродвигун з подовженим валом, на якому розміщені розбризкуюча тарілка та крильчатка вентилятора у відповідності до корисної моделі на валу двигуна всередині корпуса встановлено ротор, на зовнішній поверхні якого закріплена додаткова крильчатка.

Таким чином позитивний ефект запропонованого конструктивного рішення та підвищення надійності його роботи забезпечується підвищенням дисперсності аерозолю за рахунок збільшення турбулентності додатковим повітряним потоком, що створюється в середині розпилювача при змішуванні двох повітряних потоків, а зменшення його габаритів призводить до пониження матеріалоемності.

Запропоноване рішення прийнятне для промислового використання як сільськогосподарському виробництві, так і в других галузях господарств.

### **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. 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.

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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

УДК 669.715

## РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

**Ріпка Е.А., магістрант**

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

Одним з найважливіших агротехнічних прийомів, що гарантує підвищення врожайності сільськогосподарських культур, було і залишається внесення мінеральних добрив. Для раціонального використання мінеральних добрив необхідне вирішення двох завдань - агрономічного і технічного. Перше завдання, яке передбачає вибір виду добрив. Друге завдання, строгого дотримання заданої норми внесення і забезпечення необхідної рівномірності розподілу. Залишається гострою проблема забезпечення необхідної рівномірності розподілу добрив. Велика нерівномірність розсіву добрив відцентровими розкидачами пояснюється двома причинами. По перше це прояв технічних особливостей розкидання добрив відцентровим органом. По друге – це вплив фізико-механічних властивостей сипких добрив і сегрегація частинок добрив в стадії їх польоту, яка в свою чергу чутливо збільшує нерівномірність розподілення. На рівень сегрегації добрив основний вплив має дальність польоту їх частинок, яка в свою чергу залежить від фізико-механічних властивостей добрив. Пояснюється це тим, що при сході з диску, який обертається в горизонтальній площині, різні за розмірами та щільністю частинки добрив отримують однакову початкову швидкість, але різні значення кінетичної енергії, а в стадії польоту – різний опір повітря. Кінетична енергія частинок добрив, та їх дальність польоту знаходяться в більшій степеневій залежності від розміру частин ніж опір повітря. Враховуючи суттєвий вплив фізико-механічних властивостей добрив на рівномірність їх розсіву було б бажаним підвищити вимоги до якості добрив відносно вирівнювання гранулометричного складу, та виключення пиловидної фракції. Але поки що ці вимоги не можуть бути виконані. Тому одним із напрямків вирішення проблеми в теперішній час залишається удосконалення засобів розкидання. Так досягти підвищення якості розподілу можна за рахунок істотного зменшення ширини розкидання добрив кожним окремим диском, зменшивши його діаметр та швидкість обертання. При цьому в разі зменшується дальність польоту часток добрив, їх сегрегація та зменшується нерівномірність розподілення. Враховуючи сучасний прогресивний модульний метод проектування виробів дозуюче-розкидальні пристрої для поверхневого внесення сипких мінеральних добрив пропонується виконати у вигляді самостійних, функціонально незалежних модулів. Таке виконання дає можливість не обмежувати їх число та місце закріплення на рамі, а ширина захвату агрегату буде регламентуватися тільки жорсткістю рами.

### **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. 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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючорозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артёмов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.3.004

## ВИКОРИТАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ТВАРИННОГО І РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

**Конончук С.М., магістрант**

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

Концепція інтенсифікації сільськогосподарського виробництва України ставить ряд завдань, які передбачають здійснення комплексних заходів, що забезпечують розширене відтворення родючості ґрунтів, захист їх від водної і вітрової ерозії, охорону зовнішнього середовища, підвищення продуктивності і стабільності землеробства. Серед першочергових завдань особливого значення в даний час набувають заходи, направлені на підвищення ефективності використання органічних добрив. Збільшення вартості енергоносіїв призвело до різкого підвищення цін на мінеральні добрива крім того, мінеральні компоненти для їх виробництва обмежені в Україні. Колективні і фермерські господарства вимушені будуть найближчими роками дефіцит поживних речовин у ґрунті, при вирощуванні сільськогосподарських культур, поповнювати за рахунок ефективного використання всіх видів органічних відходів тваринного і рослинного походження, використовуючи їх для виробництва органічних добрив.

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується невизначеністю у співвідношенні між сільськогосподарськими угіддями, незбалансованістю біохімічних речовин та енергії в агроландшафтах, недосконалістю системи охорони ґрунтів та моніторингу земельних ресурсів. Земельний фонд України належить до найбагатших у Європі, що в поєднанні із сприятливими кліматичними умовами зумовлює потенційно високий рівень виробництва сільськогосподарської продукції. Сільськогосподарські угіддя України становлять у середньому 41,8 млн.га, з них ріллі 32.8 млн.га.

### **Список літератури:**

1. 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.

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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.



УДК 631.3.004

## ОРГАНІКА – КРАЩИЙ ВИД ДОБРИВ

**Пасько К.В., магістрант**

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

Останнім часом у зв'язку зі спеціалізацією тваринництва все більшого поширення знаходить безпідстилковий спосіб утримання худоби, при якому виходить рідкий гній вологістю 88%. Такий гній можна легко транспортувати по трубопроводах і каналах. При утриманні худоби з обмеженою кількістю підстилки (1... 1,5 кг) накопичується напіврідкий гній вологістю 82...87%), який має надмірну текучість. Останній не може зберігатися у купах і буртах.

Для накопичення рідкого і напіврідкого гною необхідно мати спеціальні сховища з водонепроникними дном і стінками. Кількість і вміст поживних речовин як у твердому, так і в рідкому гної залежать від виду кормів, способу утримання тварин, умов його накопичення, і збереження.

На сьогодні найбільш розповсюдженим є гній, що одержаний при утриманні худоби на солом'яній або торф'яній підстилках. На фермах використовують для підстилки подрібнену солому зернових-колосових. Витрата підстилкового матеріалу в господарствах, як правило, не нормується, однак практикою встановлені межі: 4...8 кг на одну корову за добу і 2...4 кг - для молодняка.

Соломистий гній є суміш твердих і рідких екскрементів тварин з підстилковим матеріалом, залишками корму і технологічної води.

Ступінь розкладання гною можна визначити за його кольором, міцністю на розрив підстилкової соломи, ступенем однорідності маси та її фізичними властивостями. Характерно, що, чим вище ступінь розкладання гною, тим більше він втрачає поживних речовин. Так, якщо 1т свіжого гною містить 5,2 кг азоту, то в 1т отриманого з нього переpräлого - 3,5кг, а в 1т перегною тільки - 2,8кг.

### **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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

УДК 631.3.004

## СПОСОБИ ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

**Савчук М.В., магістрант**

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

Незалежно від способу доставки застосовуються три технологічні схеми внесення добрив: прямоточна, перевантажувальна і двофазна.

Прямоточна технологія передбачає транспортування добрив від гноєсховища або бурту до поля і розподілу їх по полю тими ж машинами (причепами - гноєрозкидачами).

За перевантажувальною технологією операції транспортування і внесення розділені. Транспортування добрив здійснюється автомобілями-самоскидами, а розподіл по полю причепами розкидачами, або розкидачами з низько опущеним кузовом.

За двофазною технологією операції транспортування і внесення добрив також розділені. Заздалегідь, за 5-6 днів до внесення гній вивозиться на поле й укладається в купи у визначеному порядку. Розподіл добрив по полю здійснюється валкувачами - розкидачами.

За технологічним процесом роботи гноєрозкидачі поділяються на два типи: кузовні і розкидачі із куп.

Кузовні гноєрозкидачі виготовляються в основному як універсальні, тобто після зняття механізму, що розкидає, можуть бути переобладнаними в причепи - самоскиди. Найбільше поширення мають причепи - розкидачі РОУ-5, РТД-9, ПРТ-10, LRM РТУ-14D вантажопідйомністю 5000, 9000, 10000, 14000 кг, що агрегатуються з колісними тракторами класу 1,4 та 3,0 т. Ці машини виконують функції транспортування і розкидання добрив на полі або тільки розкидання.

Валкувачі - розкидачі добрив з куп типу РУН-15Б агрегатуються з тракторами класу 3,0. Вони якісно працюють при масі куп не більше 4000 кг. Призначення валкувачів - захоплення купи і формування валка. Купи заздалегідь розкладаються на полі у певному порядку. Транспортування гною і розкладка куп здійснюється автомобілями-самоскидами або тракторами з причепами вантажопід'ємністю 4000...5000 кг. Розкидачі розподіляють добрива із валка по ширині захвату.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Сороченко // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

**УДК 631.3.004**

## **МЕХАНІЧНІ СКЛАДОВІ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ**

**Стрілець В.С., магістрант**

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

Гній — це складна полідисперсна багатофазна система, що представляє собою дисперсію рідини у твердому тілі. Дисперсна фаза гною складається з твердих екскрементів тварин, залишків корму і підстилкового матеріалу. Дисперсним середовищем є рідкі екскременти тварин і технологічна вода.

З підвищенням вологості гною буде зростати сила молекулярного тяжіння тіл які труться, що і забезпечує міцність їхніх зв'язків. Подальше збільшення вологості зменшує міцність внутрішніх зв'язків самого гною, відбувається зрушення всередині шару (внутрішнє зрушення), що веде до зниження коефіцієнту тертя-ковзання по досліджуваній поверхні. Максимальний коефіцієнт тертя гною по стерні і ґрунту відповідає вологості 75...79%.

Зі збільшенням частки підстилки зростає коефіцієнт тертя-ковзання по поверхні ґрунту і стерні. Соломистий гній краще зберігає форму кістяка, він менш пластичний, у нього значно вище гранична напруга внутрішнього зрушення. При переміщенні поверхнею ґрунту солома не забезпечує змащення, а при переміщенні стернею, орієнтація стебел не сприяє легкому ковзанню.

Коефіцієнт тертя-ковзання гною поверхнею металу зменшується зі збільшенням кількості соломи і вологості. Це відбувається тому, що при стискуванні маси, що має велику вологість, між поверхнею робочих органів і стиснутим об'ємом гною з'являється тонка плівка рідини, що зменшує сили тертя.

Для господарств доцільно використовувати як підстилковий матеріал подрібнену солому зернових - колосових. При цьому збільшується вологоємність гною, зменшуються витрати енергії при його навантаженні і розкиданні. При використанні в підстилку не подрібненої соломи збільшується опір розриву часток гною.

### **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. 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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезерозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

УДК 631.3.004

## ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ СЛАБКРОЗКЛАДЕНОГО ГНОЮ

**Чаговець О.І., магістрант**

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

До основних показників, що характеризують фізико-механічні властивості соломистого гною відносяться: фракційний склад, вологість, насипна щільність, липкість, міцність, тертя ковзання, в'язкість і опір зсуву.

Фракційний склад твердих часток різноманітний і залежить від виду тварин і кормового раціону. Половину фракцій твердих екскрементів ВРХ складають частки, розміри яких менше 1 мм, вони і визначають, в основному, його фізико-механічні властивості.

Кількість води в гною характеризується відносною вологістю. Вологість підстилкового соломистого гною коливається в межах 50...80%.

Насипна щільність слабкорозкладеного гною залежить від виду і кількості підстилкового матеріалу і його вологості. Результати досліджень показують, що насипна щільність збільшується в півтора - два рази в інтервалі вологості 64...80%. Збільшення частки підстилки зменшує насипну щільність, інтенсивне зростання її починається тільки на межі повної вологоємності матеріалу.

Частки гною в наслідок молекулярного зчеплення прилипають до поверхні робочих органів машини. Здатність гною прилипати до поверхні робочих органів машин залежить від вологості, виду підстилки та її стану. Найбільшу липкість до металевих поверхонь гній виявляє при вологості 78...82%. На поверхні металу з'являється шар прилиплоного гною, на нього накладається наступний. Таке лавиноподібне утворення шару на робочих органах призводить до значного збільшення коефіцієнту тертя-ковзання і порушення технологічного процесу.

Важливо оцінити залежність величини коефіцієнту тертя - ковзання гною по металу і по поверхні ґрунту від вологості і соломистості. Коефіцієнт тертя-ковзання слабкорозкладеного гною по стерні озимих при постійному нормальному тиску залежить як від вологості, так і від кількості підстилки.

### **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. 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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезерозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.
5. В.І. Пастухов. Довідник з машиновикористання у землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. – Харків, «Веста», 2001. – 347 с.
6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.
7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.
8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.
9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.
10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.
11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.



УДК 631.3.004

## РОДЮЧИСТЬ ҐРУНТІВ – ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

**Явтушенко І.Д., магістрант**

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

В Україні надто високими темпами деградують земельні ресурси. Загальні збитки від деградації ґрунтів в Україні сягають до 10 млрд. доларів США на рік. Економічні збитки лише через ерозію ґрунтів в Україні перевищують 9,1 млрд. грн. в рік.

Щорічні втрати родючого шару ґрунту сягають 600 млн.т, зокрема гумусу до 20 млн. тонн, для компенсації якого потрібно вносити 300-350 млн. тонн традиційних органічних добрив, в той час як у 1986-1990 рр. їх усього вироблялось близько 250 млн. тонн. Землеробство ведеться з повним ігноруванням закону повернення в ґрунт поживних елементів. Порушення екологічної рівноваги агроландшафтів внаслідок малого біологічного кругообігу речовин призвело до підвищення водної та вітрової ерозії та до ще більшого зниження родючості ґрунту. Площа еродованих земель в Україні щорічно збільшується на 100-120 тис. га. За експертними оцінками, при збереженні наявного стану у використанні ґрунтів площа еродованих орних земель до 2015 р. збільшиться на 1,2-1,5 млн. га і досягне і 11,8-12,1 млн. га. Погіршуються інші показники якісного стану ґрунтів: зокрема, вміст гумусу знизився у середньому з 3,2 до 2,6-2,8 %.

Вищезазначені причини зумовили те, що біологічний потенціал ґрунтів України використовується лише на 20-30 %, а енергозатрати на отримання одиниці продукції рослинництва в 2-5 разів перевищують енергозатрати в розвинених країнах. При цьому енергозатрати на удобрення та захист рослин в інтенсивних технологіях вирощування складають 32-64% від загальних у залежності від культури, що вирощується.

### **Список літератури:**

1. 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.

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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючезерозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

УДК 631.3.004

## ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕСУРСІВ

**Янко Є.Н., магістрант**

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

До поняття органічного, або альтернативного, землеробства в останні десятиріччя дедалі частіше звертаються вітчизняні та зарубіжні вчені, адже однобічний розвиток певного напрямку в сільському господарстві, його глибока спеціалізація нерідко призводять до порушення екологічної рівноваги. Розроблено ряд теоретичних положень, які мають певний інтерес стосовно екологізації землеробства в наші країні.

Головною ознакою органічного землеробства в Україні є оптимальне стимулювання біологічної активності ґрунту за допомогою системи різноманітних заходів, що вимагають широкого застосування органічних добрив тваринного походження, виготовлення їх на основі найрізноманітніших компостів, сидерації та фіксації атмосферного азоту і бульбочковими бактеріями бобових культур.

Досвід впровадження органічного землеробства в Україні, а також економічно розвинених країнах показує, що в нових умовах стає можливим не тільки покращити якість сільськогосподарської продукції, а й значно підвищити її виробництво. Головна роль у підтриманні і активізації природних процесів, які забезпечують родючість ґрунтів, належить органічним добривам.

Останнім часом не спостерігається тенденцій до покращення структури сівозмін, збільшення поголів'я худоби та птиці, а тому для досягнення позитивного балансу гумусу є актуальною задачею раціональне використання наявних органічних ресурсів.

Оскільки інтенсивність виробництва вищевказаних культур у сівозмінах можуть досягати 70% і більше, то основою поповнення запасів гумусоутворюючих речовин у ґрунті повинні бути їхні залишки після збирання врожаю.

### **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. 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. 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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозерозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Гаск, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анікеєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анікеєв, 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.

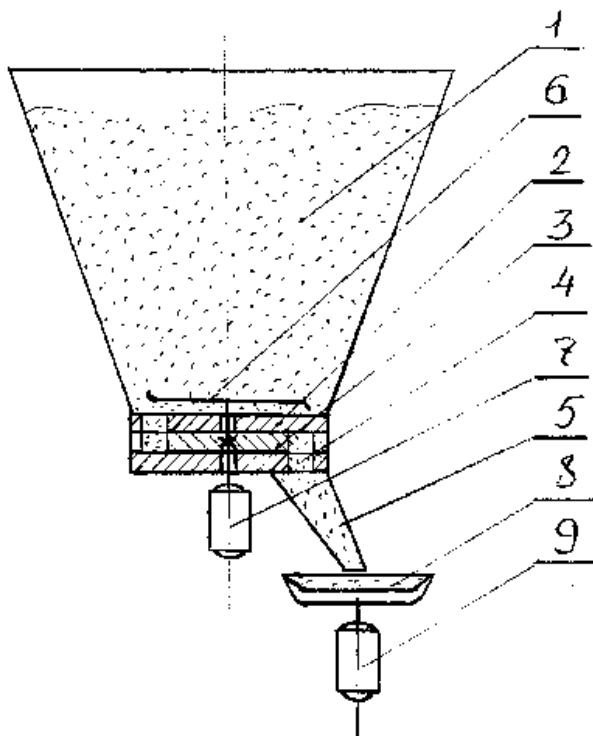
УДК 669.715

## РОЗКИДАЧ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРРИВ

Юр'єв Д.І., магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Схема запропонованого модуля, який включає два блоки – дозуючий та розкидаючий представлена на рис. 1. До дозуючого блоку входять бункер 1 для добрив з отвором в днищі 2, рухомий дозуючий диск 3, та нерухомий диск 4 до отвору якого приєднано подавальний лоток 5. Дозуючий диск 3 разом з ворушилкою 6 жорстко закріплені на подовженому валу тихохідного електродвигуна 7. До розкидаючого блоку входить відцентровий диск 8, який закріплено на валу швидкохідного електродвигуна 9. При роботі дозуюче-розкидаючого модуля ворушилка 6 та дозуючий диск 3 отримують обертовий рух від двигуна 7. При цьому через отвори днища 2, дозуючого 3 та нерухомого диску 4 через подавальний лоток 5 добрива певною дозою просипаються на



розкидаючий диск 8, який приводиться в обертовий рух від електродвигуна 9. Дозування норми висіву забезпечується зміною частоти обертань двигунів, а також розмірами і кількістю отворів дозуючого диску, який виконано знімним.

При роботі дозуюче-розкидаючого модуля ворушилка 6 та дозуючий диск 3 отримують обертовий рух від двигуна 7. При цьому через отвори днища 2, дозуючого 3 та нерухомого диску 4 через подавальний лоток 5 добрива певною дозою просипаються на розкидаючий диск 8, який приводиться в обертовий рух від електродвигуна 9. Дозування норми

висіву забезпечується зміною частоти обертань двигунів, а також розмірами і кількістю отворів дозуючого диску, який виконано знімним.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

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

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеев, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеев, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеев, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 620.179

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЦИКЛІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ ПРУЖИННОЇ СТАЛІ

**Леунов М.С., магістр**

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

**Шаммедов М.О., викладач**

*(Туркменський сільськогосподарський університет імені С.А. Ніязова)*

Експериментально підтверджено характер еволюції структури пружинної сталі на макро-, мезо- і мікрорівнях при циклічному навантаженні пружинної сталі. Вид і кількість макро-, мезо- і мікродефектів структури визначають механічну поведінку сталі, рівень циклічної тріщиностійкості, надійність і довговічність виробів сільгоспмашинобудування.

При циклічному навантаженні сталі 65 основна пластична деформація перед тріщиною протікає в феритних зернах. При цьому в феритних зернах структура є дрібнокристалічною фрагментованою з великими розорієнтуваннями, що формуються в результаті самоорганізованого кінетичного переходу. В перліті дислокаційна структура виражена слабше і представляє собою як комірки і окремі малокутові границі, так і скупчення по типу дислокаційного "лісу". Схильність сталі до зародження тріщин при циклічному навантаженні на макродефектах структури визначається його міцністю. Підвищення температури відпуску сталі збільшує ймовірність зародження мікротріщини на макродефектах структури. Після гартування і відпуску при 600°C зародження тріщин при циклічному навантаженні сталі 60С2 відбувається на макродефектах структури, а після гартування і відпуску при 300 °С зароджується магістральна тріщина, що призводить до руйнування зразка. Незалежно від температури відпускання розповсюдження втомної тріщини відбувається через макродефекти структури.

### Список літератури

1. The structure and distribution of the components in the working layer upon parts arc spraying metallizing reconditioning / T.S. Skoblo, V.M. Vlasovets, V.V. Moroz // *Metallovedenie i Termicheskaya Obrabotka Metallov.* – 12, 26-29
2. Vlasenko T.V. Status and trends of agricultural enterprises in Ukraine in terms of market agricultural machineru / Vlasovets V.M., Vlasenko T.V. // “ECONTECH-MOD” an international quarterlu jomal on economics in tehnologi, new texnologies and modelling processes – Lublin-Rzeszov., 2016. – Vol.5, №3 – С.159-170.
3. Власовец В.М. Теоретическое обоснование использования магнитного структурного анализа для оценки механических свойств / Власовец В.М., Науменко А.О., Заец В.Н. // Журнал польской академии наук “MOTROL”/ Commission of motorization annnnnd energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery Vol.17, № 7 Lublin-Rzeszow 2015/ С.159-162
4. Власовец В.М. Исследование влияния виброобработки на упрочнение структурных составляющих Стали 10/ Скобло Т.С., Власовец В.М., Науменко А.О., Дудников И.А. // Вісник ХНТУСГ “Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві”. – Харків, 2015. – вип. 151. – с.266–274.

УДК 539.43

## ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

**Коритко О.В., магістр**

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

Виконано аналіз існуючих конструкцій приладів, що вимірюють коерцитивну силу як вітчизняного так і закордонного виробництва. Сформульовано принципи вибору розмірів електромагнітів. На підставі виконаних публікацій встановлена область застосування методу контролю якості за коерцитивною силою – структурного стану матеріалу.

Встановлено, що більшість публікацій зосереджена на розробці бракувальних норм для конкретних деталей і тому накопичений досвід може бути перенесений на інші деталі з дуже значними припущеннями, розроблена модель, що дозволяє аналізувати напружено-деформований стан виробів.

Виконали моделювання пружного стану зразків та співставили їх з даними експериментальних випробувань на розтягування сталі ст.20 та визначили залежність коерцитивної сили від напружень в пружній та пластичній областях. Визначено, що для моделювання процесів напружено-деформованого стану використання елементу об'ємних (3D) задач МДТТ з десятьма вузлами (тетраedr) SOLID92 є найбільш доцільним, зважаючи на його відповідність нормальному закону розподілу. Виконали аналіз моделі методом кінцевих елементів, визначили максимально навантажену ділянку рами, що є місцем контролю максимального рівня напружень. Розробили методику неруйнуючого контролю для отримання достовірної інформації про фізико-механічні властивості металу і реальний режим роботи конструкції на підставі аналізу рівня коерцитивної сили.

### **Список літератури**

1. Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Мощенок В.И., Власовец В.М. и др. Влияние различных факторов на погрешности измерения микротвердости аустенитной структурной составляющей стали 12X18H10T. Вестник ХНАДУ. – Х., 2010. – Вып. 52. – С.82–85.
2. The structure and distribution of the components in the working layer upon parts arc spraying metallizing reconditioning / T.S. Skoblo, V.M. Vlasovets, V.V. Moroz // Metallovedenie i Termicheskaya Obrabotka Metallov. – 12, 26-29
3. Власовец В.М. Теоретическое обоснование использования магнитного структурного анализа для оценки механических свойств / Власовец В.М., Науменко А.О., Заец В.Н. // Журнал польской академии наук “MOTROL”/ Commission of motorization annnnnd energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery Vol.17, № 7 Lublin-Rzeszow 2015/ С.159-162
4. Vlasenko T.V. Status and trends of agricultural enterprises in Ukraine in terms of market agricultural machineru / Vlasovets V.M., Vlasenko T.V. // “ECONTECH-MOD” an international quarterlu jornal on economics in texnologi, new texnologies and modelling processes – Lublin-Rzeszov., 2016. – Vol.5, №3 – С.159-170.



УДК 631.171

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСІВНОГО АПАРАТА З ПІДПРУЖИНЕНИМ ВИШТОВХУВАННЯМ НАСІННЯ

Апальков І.В., магістрант, Горбаньов А.П., доцент

(Харківській національній технічній університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для висіву насіння цукрового буряку на ряду з пневматичними застосовують сівалки з чарунково-дисковим висівним апаратом, який дозволяє при висіві знизити травмування насіння та підвищити їх польову схожість. Наприклад, широко розповсюджена сівалка типу ССТ-12 травмування в середньому до 7% насіння.

Для вдосконалення посіву на базі сівалки ССТ-12Б розроблена і виготовлена нова з механічним чарунково-дисковим висівним апаратом і підпружиненим виштовхувачем насіння (рис. 1). Висівний апарат працює наступним чином. При обертанні вертикально встановленого в корпусі 1 висівного диска 2 насіння западає в чарунки 11 і транспортується до висівного вікна 12 в нижній корпусу.

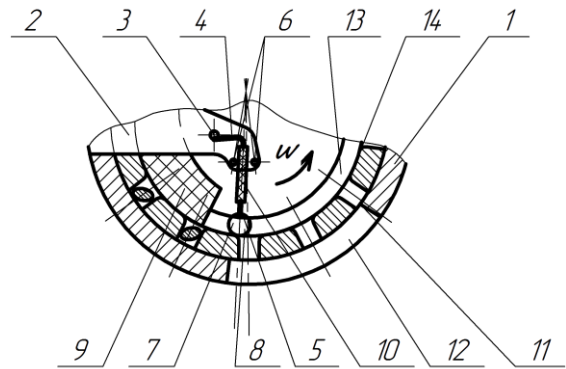


Рис. 1. Схема висівного апарата

Сектор-вставка 9, встановлена в передній частині кільцевої проточки 13, запобігає випадання насіння із чарунок. На сферичну поверхню кульки 7 діє передня стінка чарунки, за рахунок якої кулька підпружиненого штовхача 3 перекочується по передній стінці чарунки в напрямку до центру висівного диска. Після чого корпус кулькового гнізда 8 виходить по округленню перемички 14 на її поверхню між чарунками. Гаситель коливань 6 робочої частини 5 підпружиненого штовхача насіння обмежує її коливання. При виході чарунки з насінням, нижня сферична поверхня кульки перекочується по поверхні перемички. Через деформацію неробочої частини 4 вона заходить в чарунку і через кульку передає тиск на насіння. В момент, коли передня стінка чарунки висівного диска співпадає з початком висівного вікна в нижній частині корпусу, в результаті насіння переміщується в сторону відкритої посівної борозенки і укладається на її дно, при цьому обмежувач ходу 10 не дозволяє нижній сферичній поверхні кульки вийти за коло висівного диска. Потім процес висіву насіння повторюється.

Лабораторно-польові випробування сівалки з експериментальним висівним апаратом підтвердили його ефективність: урожайність цукрового буряку сорту «РМС 60» збільшилась на 6 % за рахунок підвищення рівномірності висіву насіння і зниження їх травмування.

УДК 631.171

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ПРИЙОМИ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ ГРУНТУ

**Апальков І.В., магістрант, Горбаньов А.П., доцент**

*(Харківській національній технічній університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

В сучасному сільському господарстві актуальна мінімізація витрат енергетичних та інших ресурсів при виробництві продукції. В першу чергу цим вимогам повинні задовольняти технології основної обробки ґрунту та підготовки її до посіву, оскільки вони найбільш енергоємні та кошторисні. На ці операції приходиться 18...40% енергетичних та 25% трудових затрат від всього об'єму польових робіт.

В вітчизняному та світовому землеробстві широке визнання отримали нові ґрунтовологіозберігаючі технології, засновані на скороченні обробки ґрунту, що сприяє не тільки збереженню родючості, але й забезпечує значне зниження трудових та кошторисних витрат. Результати багаторазових дослідів та виробничий досвід показують, що ці технології найбільш ефективні в адаптивній диференційованій (в ротації сівозміні) системі підготовки ґрунту до посіву. Найбільший ефект від її застосування досягають в екологічно обґрунтованих ґрунтовологіозберігаючих малозатратних сівозмінах, насиченими багаторічними травами та проміжними сидератами. Основна економія ресурсів досягається за рахунок адаптивної енергозберігаючої підготовки ґрунту до посіву, диференційованої за глибиною та її видам обробки, яка дозволяє в багатьох випадках без втрати врожайності та зменшення родючості ґрунту відмовитись від щорічної оранки, змінивши її менш енергоємними технологічними прийомами.

Досліди, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, показали, що навіть в сприятливій по зволоженню роки традиційна оранка не дає переваг в порівнянні з мілким мульчуючим обробітком, а в засушливих умовах мілке рихлення ґрунту підвищує урожайність озимих до 1,0...1,5 т/га.

Мілкий мульчуючий обробіток ґрунту сприяє більшому накопиченню продуктивної вологи, кращому розвитку сходів озимих, підвищенню їх зимостійкості. Вологість ґрунту в посівному горизонті звичайно підвищується на 3...7 %, що призводить до більш дружніх сходів зернових – на 2-3 дні раніше, ніж при оранці. Виникають кращі умови для розвитку сходів озимих з осені та кращій збереженості їх при перезимовуванні. Навіть в найсуворіші зими при мульчуючій обробці ґрунту зберігаються 70...80 % рослин, а при оранці 20...30 %.

УДК 631.1/631.3:631.5

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ТРАКТОРІВ З РІЗНИМ ТИПОМ РУШІЇВ ПРИ ОРАНЦІ ГРУНТІВ

**Барабаш Г.І., к.т.н., доцент, Мікуліна М.О., к.е.н., ст. викладач,  
Таценко О.В. ст., викладач**  
(Сумський національний аграрний університет)

В аграрному виробництві, як відомо, для оранки ґрунтів в якості енергетичного засобу застосовуються різного типу трактори. Огляд літературних джерел стосовно ефективності роботи орних агрегатів, в складі яких використовуються енергетичні засоби одного класу тяги, але з різним типом ходової системи, показав, що порівняльна оцінка таких агрегатів не виконувалась. Це дає підстави для проведення аналітичних досліджень з метою визначення більш ефективного із них за критеріями прямих експлуатаційних витрат. В наведеному матеріалі в якості об'єктів досліджень були вибрані трактори однакового класу тяги: колісний ХТЗ-150К-09 та гусеничний ХТЗ 181-21 в агрегаті з начіпним плугом ПЛН-5-35. Розрахунки виконувались згідно відомих методик [1,2]. При однаковій робочій ширині захвату плуга (1,8 м) агрегат, в складі якого використовувався гусеничний трактор, рухався з більшою швидкістю (9,2 проти 8,3 км/год.). Тому він забезпечував більш високу продуктивність агрегату за одну годину основного часу – 1,66 проти 1,49 га/год., тобто більшу на 11%. Коефіцієнт використання часу зміни у обох альтернативних агрегатів був практично однаковий, оскільки тривалість робочих і холостих ходів в сумі були майже однакові. Продуктивність агрегату за одну годину змінного часу була дещо більшою там, де використовувався трактор з гусеничними рушіями (на 12 %). Це означає, що поле площею 150 га, як це було в вихідних даних, буде зоране гусеничним трактором на 13 год. скоріше, ніж колісним. Витрата дизельного палива в розрахунку на одиницю площі була меншою у гусеничного трактора на 0,8 кг/га, що пов'язано з меншою завантаженістю двигуна при виконанні технологічного процесу – оранкою ґрунту. Не дивлячись на те, що балансова вартість гусеничного трактора більша на 471 тис. грн., собівартість 1 га на 48 грн. менша. Отже, в даній ситуації перевагу слід віддати агрегату, де в якості енергетичного засобу використовується гусеничний трактор, оскільки в нього кращі техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники.

### Список літератури:

1. Методика розробки операційної технології механізованих польових робіт / Г. І.Барабаш, В. М. Зубко, О. Г. Барабаш, Т. В. Хворост. – Суми: ТОВ "Друкарський дім "Папірус", 2016. – 130 с.
2. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. – 85 с.

УДК 631.1/631.3:631.5

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ ОРНИХ МАШИННИХ АГРЕГАТИВ

**Барабаш Г.І., к.т.н., доцент, Мікуліна М.О., к.є.н., ст. викладач,  
Таценко О.В., ст. викладач**  
(Сумський національний аграрний університет)

Останнім часом все більше розповсюдження в сільському господарстві набули обертові плуги. Вони призначені для гладкої оранки на незабруднених каменями полях з питомим опором до 90 кН/м<sup>2</sup>. Така оранка дозволяє забезпечити обробіток ґрунту без звальних гребенів і розвальних борозен, що забезпечує більш зручності умови роботи техніки. Проблема полягає в тому щоб встановити залежності показників використання орних машинних агрегатів від їх конструкційних особливостей та вибрати більш ефективніший із них по різних критеріях оптимізації. Головним показником, з допомогою якого можна найбільш повно оцінити ефективність використання машинного агрегату не залежно від конструкції та його призначення, є питомі приведені витрати [1.2]. Вони складаються із прямих експлуатаційних витрат та ефективності використання капітальних вкладень. В свою чергу прямі експлуатаційні витрати включають в себе відрахування на реновацію (накопичення коштів для послідувочої заміни машини після закінчення терміну її використання) , відрахувань на утримання техніки в справному стані (витрати коштів на технічне обслуговування та поточний ремонт), витрати коштів на паливо та заробітну плату прямих виконавців, відрахування на соціальні потреби. Для визначення зазначених економічних показників попередньо за відомими формулами були визначені показники розмітки поля, такі техніко-експлуатаційні показники як продуктивність орних агрегатів, погектарні витрати палива, завантаженість двигуна та трактора по тяговому зусиллю. Як показали розрахунки з точки зору техніко-експлуатаційних показників більш вигідним є агрегат в складі ХТЗ-150К-09+ПОН-5-36: продуктивність у нього вища на 3 %, витрата паливо дещо менша в порівнянні з ХТЗ-150К-09+ПЛН-5-35. Враховуючи той факт, що балансова вартість першого агрегату більша на 132 тис грн. ніж у другого, то прямі експлуатаційні та приведені витрати у нього дещо вищі. Якщо мати на увазі, що при оранці звичайним плугом необхідно розрівнювати поверхню поля їхні техніко-економічні показники вирівнюються.

### Список літератури:

1. Методика розробки операційної технології механізованих польових робіт / Г. І. Барабаш, В. М. Зубко, О. Г. Барабаш, Т. В. Хворост. – Суми: ТОВ "Друкарський дім "Папірус", 2016. – 130 с.
2. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. – 85 с.

УДК 629.114

## ЗАХИСТ ВІД ВИНИКНЕННЯ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

**Вдовенко М.І., магістрант**

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

**Троян С.В., студент**

*(Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)*

Статична електрика - це сукупність явищ, пов'язаних з надзвичайною ситуацією, накопиченням і релаксацією вільного електричного заряду на поверхні або в обсязі діелектричних і напівпровідникових речовин, матеріалів і виробів. Заряди статичної електрики можуть формуватися або передаватися (контактним або індукційним) в організм людини. Якщо є іскрові розряди, вони надають фізіологічну дію у вигляді уколу чи невеликий поштовх, які самі по собі не є небезпечними для людини (струм розряду дуже мала). Однак, з огляду на несподіванку такого розряду, людина може відчувати страх і, як наслідок, - рефлекторний рух, який в деяких випадках призводить до травм (робота на висоті, переміщення незахищених частин обладнання і т. д.).

Захист від статичної електрики і його небезпечних проявів досягається трьома основними способами: запобіганням виникнення і накопичення статичної електрики, прискоренням потоку електростатичних зарядів і їх нейтралізацією.

Запобігти виникненню статичної електрики або знизити його величину можна заміною небезпечної технології, зниженням швидкості переміщення речовин по трубопроводу, виготовленням тертьових поверхонь з однорідних матеріалів. Прискорення стікання заряду полегшується заземленням обладнання, підвищенням електропровідності матеріалів шляхом нанесення на їх поверхню антистатичних добавок чи добавок, підвищенням відносної вологості повітря. Нейтралізація зарядів статичної електрики здійснюється в результаті іонізації повітря індукцією, Високовольтні, радіоактивні і комбінованих нейтралізаторів.

### **Список літератури:**

1. Жидецький В.Ц. Підручник «Основи охорони праці».

УДК 629.017

## ЕФЕКТИВНІСТЬ БЕЗПЕЧНИХ МЕТОДІВ СТАБІЛІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

**Іванов А.А., магістрант**

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

Сучасний цукровий завод є високоефективним об'єктом, що має багато виробничих етапів. Одним з основних етапів отримання цукру є випарювання, від ефективності роботи якого залежить енергоефективність роботи всіх цехів заводу та якість цукру. На цукрових заводах України теплові схеми найчастіше базуються на п'ятикорпусних випарних установках (ВУ). При здійсненні процесу випарювання важливою роллю є оптимізація режимів роботи ВУ. Недотримання режиму роботи ВУ призводить до збільшення часу роботи процесу випарювання, що в свою чергу призводить до збільшення енергозатрат та погіршення якості продукції. Однією з найважливіших причин, що впливають на стабільність роботи ВУ є поява накипу у кип'ятильних трубах ВУ. Поява накипу змінює значення теплопередачі тепла від пару, що нагріває і випарює воду з соку, що призводить і до зміни режимів випарювання.

Для видалення накипу застосовуються найрізноманітніші способи - хімічні, механічні, гідродинамічні, ультразвукові, біологічні і т.д. Наведені заходи, які необхідно здійснювати для оптимізації технологічного процесу випарювання, вимушують застосовувати різноманітні заходи для очищення поверхні теплообміну ВУ від накипу: видалення накипу з поверхонь теплообміну при повній зупинці роботи ВУ; видалення накипу з поверхонь теплообміну при послідовній зупинці окремих корпусів ВУ; попередження і видалення накипу у ВУ без зупинки її роботи, шляхом використання різних хімічних речовин, що додаються у розчин; очищення випарних установок від накипу за допомогою використання магнітного поля або ультразвуку, та методу іонного обміну.

Проаналізувавши ефективність заходів, щодо видалення появи накипу у кип'ятильних трубах ВУ, можна відмітити, що найбільш актуальними у наш час і безпечними є способи попередження накипоутворення у випарній установці без зупинки її роботи. З цією метою за кордоном і в Україні використовують препарати, що додають у сік, який подається у ВУ, наприклад – антинакіпіни.

### **Список літератури:**

1. Штангеев К. О. Випарні установки та теплові схеми цукрових заводів. Київ: ЮНІДО. - 2015 – 57 с.
2. Д. Гроссман, Й. Гриць, Ф. Станек. Склад, утворення, видалення та попередження накипу у випарних апаратах і теплообмінниках цукрових заводів/ Цукор і буряки. - 2014. - №1. - С. 20-26.

УДК 629.017

## ЗАПОРУКА ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ – БЕЗПЕКА ТА КОМФОРТ МЕХАНІЗАТОРА

**Корж А.В., магістрант**

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

Підвищення потужності тракторів і робочих швидкостей, ускладнення техніки та проведення одночасно багатоопераційних робіт у сільськогосподарському виробництві призводять насамперед до інтенсифікації несприятливих чинників, підвищує вимоги до розумової діяльності, збільшує нервово-емоційні навантаження механізаторів. За цих умов особливого значення набуває так званий людський чинник, і виникає проблема пошуку найоптимальнішого співвідношення можливостей людини та машини для створення єдиної узгодженої системи з певним рівнем надійності й гарантування збереження здоров'я людини.

Система “людина-машина” ефективна тільки тоді, коли вона функціонально взаємоорганізована та в повному обсязі враховує ергономічні принципи конструювання відповідно до чинних нормативних документів (ГОСТ 12.2.019–86, ДСТУ 2189–93, ГОСТ 12.2.120–88 тощо). Ефективність системи буде високою лише в тому разі, якщо механізатор відчуває себе в ній зручно, комфортно, й робота при цьому є задоволенням. Тільки в таких умовах він може впродовж робочої зміни працювати високоефективно.

В процесі гігієнічної оцінки можна одержати обґрунтований санітарно-епідеміологічний висновок і рекомендації щодо вдосконалення конструкцій сільськогосподарської техніки, та намітити заходи по оздоровленню умов праці.

Запропоновано шляхи проведення гігієнічної оцінки роботи механізатора, що виявляють порушення ергономічних вимог в організації робочих місць, встановлюють наявність шкідливих факторів умов праці, визначають їх рівні і відхилення від існуючих гігієнічних нормативів.

### **Список літератури:**

1. Пістун І.П., Хомяк В.В., Хомяк Й.В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва): Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга». 2007. – 456с.

УДК 629.017

## РОЛЬ МИКРОКЛИМАТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ САНИТАРИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**Невтрынис А.В., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
имени Петра Василенко)*

Метеорологические условия представляют собой комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен организма с окружающей средой и его тепловое состояние. На формирование производственного микроклимата существенно влияют технологический процесс сельскохозяйственного производства и климат местности.

Показателями микроклимата являются: 1) температура, °С; 2) относительная влажность, %; 3) скорость движения воздуха, м/с; 4) интенсивность теплового облучения, Вт/м<sup>2</sup>; 5) температура ограждающих конструкций (стен, полов, потолков), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств, °помещений технического обслуживания техники. Основная роль в теплообменных процессах у человека принадлежит физиологическим механизмам регуляции теплоотдачи через поверхностные ткани, которая может осуществляться конвекцией, излучением, испарением. Для нормального протекания физиологических процессов в организме человека необходимо, чтобы выделяемое организмом тепло отводилось в окружающую среду. Соответствие между количеством этого тепла и охлаждающей способностью среды характеризует ее как комфортную.

Сочетание действие параметров микроклимата характеризуется индексом тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс), который рассчитывается по уравнению:

$$\text{ТНС} = 0,7t_{\text{вл}} + 0,3t_{\text{ш}} \quad (1)$$

где  $t_{\text{вл}}$  – температура смоченного термометра аспирационного психрометра;  $t_{\text{ш}}$  – температура внутри зачерненного шара.

С целью исключения вредного влияния микроклиматических факторов на организм человека и создания нормальных условий труда в рабочей зоне производственных помещений параметры воздушной среды должны соответствовать нормам «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и «Воздух рабочей зоны. Общие требования безопасности». Нормы регламентируют температуру воздуха, его относительную влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения для рабочей зоны в виде оптимальных и допустимых величин с учетом сезона года (теплый и холодный) и тяжести выполняемых работ (I – легкая, II – средней тяжести, III – тяжелая) по уровню энергозатрат.

### **Список литературы:**

1. М.М. Сакун, В.П. Чучуй Методичні вказівки «Охорона праці в галузі» - Одеса «Центр медіа», 2012 рік.



УДК 629.017

## УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

**Пронько О.В., магістрант**

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

В умовах переходу до ринку командні методи адміністративної системи управління охороною праці з боку вищих органів поступово замінюються на ринкові механізми. Основним чинником поліпшення стану охорони праці на сучасних приватних і державних підприємствах відповідно до вимог нормативних актів дедалі рішучіше виступає економічна заінтересованість самих підприємств. Наслідки нещасних випадків і порушень нормативних актів стали настільки відчутні, що підприємства самі заінтересовані в додержанні всіх вимог охорони праці. У роботі підприємств з охорони праці все більшого значення набувають такі фактори:

- економічна заінтересованість власника (керівника) в одержанні максимального прибутку, зменшенні витрат на штрафні санкції, ремонт пошкодженого устаткування, відшкодування шкоди потерпілим;
- необхідність постійного підвищення якості й конкурентоспроможності продукції, що можливо лише за сприятливих і безпечних умов праці;
- моральна та юридична відповідальність власника за нещасні випадки і відшкодування збитків потерпілим та їх сім'ям;
- необхідність змінювати позиції підприємства на ринку серед вітчизняних і зарубіжних конкурентів;
- необхідність підвищувати продуктивність праці й віддачу кожної затраченої людино-години, збільшувати відсоток прибутку щодо вкладених інвестицій, підвищувати ефективність використання людських, матеріальних і фінансових ресурсів;
- забезпечення технологічної переваги підприємства перед конкурентами;
- забезпечення досягнення перспективних цілей підприємства, що неможливо без підвищення рівня охорони праці.

Названі фактори створюють певний моральний і матеріальний тиск на власника підприємства, що змушує його постійно і систематично вирішувати питання охорони праці. Однак цей тиск, як і приписи державних інспекцій та численні нормативні акти, сам по собі не дасть ефекту, якщо власник не буде озброєний механізмом зменшення рівня виробничого ризику, тобто науково-обґрунтованою системою управління охороною праці (СУОП) на підприємстві. На основі представленої методології компанії зможуть розробити типову методику управління охороною праці в умовах євроінтеграційних процесів в системах менеджменту безпеки праці. Це допоможе українським підприємствам реалізувати управління ризиками згідно з вимогами Директиви Ради №89/391/ЄЕС про впровадження заходів для заохочення вдосконалень у сфері безпеки і охорони здоров'я працівників під час роботи.

### **Список літератури:**

1. М.М. Сакун, В.П. Чучуй Методичні вказівки «Охорона праці в галузі» - Одеса «Центр медіа», 2012 рік.

УДК 629.017

## УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Маренич О.Р., магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У сучасне сільськогосподарське виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоєфективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв. Поява таких факторів формує додаткові труднощі в створенні здорових та безпечних умов праці. Успішно вирішувати питання охорони праці шляхом впровадження окремих профілактичних заходів у сучасних умовах не вдається. Тільки системний підхід спроможний дати позитивний результат, а це можливо тільки за допомогою системи управління охороною праці (СУОП). СУОП встановлює єдиний порядок організації та проведення роботи з охорони праці, обов'язковий для виконання усіма керівниками, спеціалістами, службовцями та працівниками кожного підприємства.

Аналіз травматизму в залежності від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмувались механізатори при обробці землі і збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), при транспортуванні вантажів і людей (14,1%) і інших роботах (9,2%).

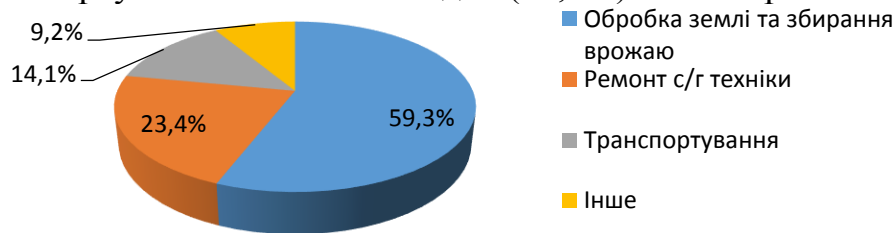


Рис.1. Стан виробничого травматизму у сільськогосподарському виробництві.

Встановлено що, виробничий травматизм у сільському господарстві потребує найбільш радикальних заходів для зменшення їх показників, перш за все, удосконаленням мобільних сільськогосподарських машин і транспортних засобів, які гарантують їх безпечну експлуатацію.

### Список літератури:

1. М.М. Саун, В.П. Чучуй Методичні вказівки «Охорона праці в галузі» - Одеса «Центр медіа», 2012 рік.

**УДК 63.631.3**

**ШВИДКІСТЬ НЕ ЗАВЖДИ ВИРІШАЛЬНА**

**Татьянченко Б.Я., к.т.н., доцент, Калнагуз О.М., ст. викладач**  
(Сумський національний аграрний університет)

Як відомо, брахістохрона – це лінія найшвидшого переміщення матеріального тіла з однієї точки силового поля до іншої. Задачу про форму такої кривої намагалися вирішити Голілей, ще в 16 віці, а перше рішення отримав І. Бернуллі. Пізніше її вирішували Ісаак Ньютон, Якоб Бернуллі, Г.В. Лейбніц, Г.Ф. Лопіталь, Э.В. Чірнхаус та інші відомі вчені, кожен своїм методом. У 1982 році була зроблена спроба отримати рівняння брахістохрони у відцентровому полі [1].

Нами зроблено детальний аналіз всіх трьох рівнянь брахістохрони у відцентровому полі, наведені форми кривих для кожного значення постійних інтегрування, а також результати досліджень властивостей цієї кривої при різних вихідних параметрах. Визначено профіль брахістохрони для відцентрових апаратів, призначених для розгону твердих часток при різних значеннях початкового радіуса обертаючої лопатки.

Показано, що лінія найшвидшого переміщення матеріального тіла між двома точками одного радіуса – пряма. Тому основним висновком дослідження слід вважати недоцільність використання складної форми брахістохрони для лопаток відцентрових роторів, призначених для розсіювання твердих часток. Хоча кривизна лопаток на виході менша, ніж на початку руху, однак вона призводить до збільшення нормальної сили і сили тертя. При деяких умовах можливо навіть заклинювання матеріалу.

Незначний виграш в часі у цих випадках не має ніякого значення. Інша річ, коли йдеться про рух елементарних часток в електромагнітних полях. Наприклад, поведінка ядерної реакції поблизу так званого резонансного значення енергії описується брахістохроною Брейта – Вігнера, рівняння якої автори отримали ще в 1936 році. Ця формула дозволяє визначити вірогідність ядерної реакції в залежності від енергії частки, що викликає реакцію.

Застосування лопаток криволінійного профілю, в тому числі як кривих найшвидшого переміщення має рацію у насосах, вентиляторів і компресорах, де робоче тіло – рідина або газ.

**Список літератури.**

1. Татьяначенко Б.Я. Путешествие брахистохроны [Текст] / Б.Я. Татьяначенко, М.Я. Довжик, А.Н. Калнагуз // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник / Национальная академия наук Беларуси, Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства". - Минск: Беларуская навука, 2018. - Вып. 51. - С. 274-283.

**УДК 63.631.3**

**НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ**

**Кудря В.О., к.т.н., інженер-механік ПАТ «Агро-Союз»,  
Довжик М.Я., к.т.н., доцент; Калнагуз О.М., ст. викладач  
(Сумський національний аграрний університет)**

Розробкою і виготовленням розкидачів твердих органічних добрив в європейських країнах займається понад 32 фірми, в США – понад 20. Майже в усіх конструкціях машин для внесення твердих органічних добрив подавальним робочим органом слугує ланцюгово-планковий транспортер з планками різного профілю [1].

Для розподілу добрив по поверхні поля в розкидачах як вітчизняних, так і зарубіжних фірм застосовують розподільні робочі органи чотирьох типів: дискові; роторно-лопатеві та барабанно-шнекові з горизонтальною віссю обертання; барабанно-шнекові з вертикальною віссю обертання; ланцюгово-фрезерні [2].

До переваг дискових розподільних робочих органів можна віднести велику загальну ширину захвату, яка становить близько 20 м, тому їх використовують лише на розкидачах, вантажопідйомність яких перевищує 17 т. Розкидачі органічних добрив з горизонтально встановленими барабанно-шнековими робочими органами набули широкого розвитку як за кордоном, так і у вітчизняному машинобудуванні.

Останнім часом випускаються розкидачі з барабанно-шнековими робочими органами вертикально встановленими в задній частині кузова. При зменшенні обсягів нагромадження гною та збільшенні обсягів нагромадження пташиного посліду виникає потреба в технічних засобах для внесення органічних добрив у малих дозах (до 10 т/га) з якісним розподілом по поверхні поля.

Однак вітчизняне машинобудування не забезпечує належними технічними засобами.

На якість розподілу по поверхні ґрунту робочими органами суттєво впливають фізико-механічні властивості добрив, зокрема неоднорідність маси, вологість, парусність, коефіцієнт тертя та інші.

**Список літератури:**

1. Бартош С.Г. Технічне забезпечення внесення твердих органічних добрив [Текст]/С.Г. Бартош, О.М. Калнагуз, В.О. Кудря//Матеріали наук.-практ. конф.викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (15-19 квітня 2013 р.). Суми, 2013. – Вип 3, Т.ІІІ. – С. 21-25.

2. Кудря В.О. Технічні засоби для внесення рідких добрив та перспективи їх розвитку [Текст] / В.О. Кудря, І.П. Прокоп'єв// Механізація та електрифікація с.г.: міжвідом. темат. наук. зб. НААН ННЦ «ІМЕСГ» - Глеваха, 2012. - Вип. 96. – С. 201-208.

## УДК 63.631

### GPS НАВІГАТОРИ ДЛЯ ВІДСЛІДКУВАННЯ ТЕХНІКИ

Сідельник А.О., Лобушко О.Є., студенти магістри  
Довжик М.Я., к.т.н, доцент; Калнагуз О.М., ст. викл.  
(Сумський національний аграрний університет)

З появою GPS (Global Positioning System) навігації нам інженерам стало набагато зручніше, стежити за кожним рухом сільськогосподарської техніки, GPS-приймач сам знаходить транспортний засіб на карті, «захоплює» відразу декілька супутників, а програма пропонує відповідний маршрут за лічені секунди [1].

В даний час GPS стають приладом широкого використання для орієнтування на місцевості, полях. Щоб точно знати своє місце знаходження сучасній людині вже, на щастя, не потрібні ні компас, ні карта. Передові технології вирішили цю проблему легко і витончено за допомогою супутникового зв'язку. Навіть у самих диких місцях, де не працюють мобільні телефони, працює GPS-навігація.

Космічні технології з людським обличчям GPS - це глобальна навігаційна супутникова система. 24 Супутники дозволяють власникові GPS-приймача практично в будь-якій точці світу визначити своє місце знаходження. При цьому, чим більше супутників «бачить» ваш GPS-приймач, тим точніше він може визначити координати місця розташування [2].

Точність роботи GPS-навігатора знижується, якщо сигнали від деяких супутників екрануються місцевими предметами (рельєфом місцевості, деревами, високими будівлями і т. п.). Для якісної функціональної роботи GPS-навігатора потрібно правильно програмне забезпечення. GPS-карти України з'явилися відносно недавно, знайти їх у вільному доступі в інтернеті досить складно, та й якість часто дуже низька.

За GPS можна оцінити середню швидкість руху агрегату і прикинути, скільки часу піде, щоб виконати ту чи іншу операцію. Якщо забезпечений хороший огляд супутників, GPS визначає координати з похибкою в кілька метрів.

Багато хто з власників GPS якийсь час відчувають на собі "синдром тяжіння" - бажання включати прилад і милуватися розумною стрілочкою всюди, де тільки можна.

Через деякий час це проходить. GPS стає підручним засобом орієнтування і займає своє гідне місце в арсеналі сучасного інженера-механіка.

#### Список літератури:

1. Улексин В.А. Мостовое земледелие. Монография. / В.А. Улексин. // Днепропетровск: Пороги. – 2008. – С. 224 с..
2. Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика / В.В. Якушев. – Твердый переплет: СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.

## УДК 63.631.3

## АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Єршов О.І., Крюков О.С., студенти магістри,  
Горовий М.В., старший викладач викладач  
(Сумський національний аграрний університет)

При вирощуванні сільськогосподарських культур велику роль відіграє технологічний процес їх збирання [1]. З кожним роком на полях України зростає кількість зернозбиральних комбайнів закордонного виробництва. Серед лідерів виробників які пропонують нові машини на наш ринок це фірми: «John Deer», «Claas», «New Holland», «Case IH», «Massey Ferguson». В таких умовах виникає питання вибору.

Технологічний процес роботи зернозбирального комбайна нічим не відрізняється, але на сьогоднішній день є декілька типів молотильних апаратів та сепараторів.

На базі СТОВ «Пальміра» ТОВ «Кернел Трейд» були проведені випробування зернозбиральних комбайнів: Case IH Axil Flow 8230 + Case IH 3020 Flex, Massey Ferguson MF T7 + Massey Ferguson 8200, John Deere S680i + John Deere 630f, Claas Lexion 760 + Claas Cerio 930, New Holland CR9.80 + New Holland 740CF-30'DD.

Метою яких було визначити якісні показники та дослідити експлуатаційні характеристики зернозбиральних комбайнів при збиранні ранніх зернових (озима пшениця), продуктивності комбайнів та фактичну витрату пального також порівняти якість роботи досліджуваної зернозбиральної техніки із зернозбиральною технікою із використанням у господарстві John Deere S680i.

Таблиця 1.

## Результати продуктивності згідно хронометражних даних

Комбайн + жатка	Ширина захвату жатки фактична, м	Швидкість руху, км/год	Оброблена площа, га	Продуктивність основного часу, га/год	Оберти двигуна, об/хв	Кількість пального, л	Витрата пального, л/га	Урожайність, ц/га	Вологість, %
John Deere S680i + John Deere 630f	9,14	5,2	17,15	5,6	2050	319	18,60	7,07	12,8
	9,14	5,0	9,29		2050	191	20,56	7,36	10,7
Середнє значення:		5,1	26,44			510	19,58	7,22	
CASE IH Axil Flow 8230 + CASE IH 3020 Flex	9,14	3,5	16,77	3,7	1950	369	22,00	6,90	15
	9,14	4,0	9,41		1950	235	24,97	7,20	12,5
Середнє значення:		3,8	26,18			604	23,07	7,05	
CASE IH Axil Flow 8230 + CASE IH 3020 Flex	9,14	3,5	5,95	3,7	2100	124	20,84	5,30	14,1
	9,14	4,0	4,72		2100	104	22,03	7,20	10,6
Середнє значення:		3,8	10,67			228	21,37	6,25	
Massey Ferguson MF T7 + Massey Ferguson 8200	9,14	4,0	18,70	3,6	2120	317	16,95	7,10	14,4
	9,14	3,8	9,46		2120	200	21,14	7,40	13,3
Середнє значення:		3,9	28,16			517	19,05	7,25	
Claas Lexion 760 + Claas Cerio 930	9,14	4,0	5,66	3,5	2000	110	19,43	Н/Д	
	9,14	4,5	4,68		2000	92	19,66	Н/Д	
Середнє значення:		4,3	10,34			202	19,55		
New Holland CR9.80 + New Holland 740CF 30'DD	9,14	4,0	6,37	3,3	2100	189,4	29,73	6,40	
	9,14	5,2	5,75		2100	125	21,74	5,80	
Середнє значення:		4,6	12,12			314,4	25,74	6,10	

## Список літератури.

1. Сокол С. П. Методичні рекомендації та інформаційно-довідковий матеріал / С. П. Сокол, О. М. Кобець. – Дніпропетровськ: Дніпропетр. держ. агр. ун-т., 2010. – 58 с.

УДК 624.138.2.678.063

## ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯНЬ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ ЦЕНТРА ВАГИ ЧОТИРЬОХКОЛІСНОЇ МАШИНИ З ПЕРЕДНІМИ КЕРОВАНИМИ КОЛЕСАМИ

Довжик М.Я., к.т.н., доцент, Татяниченко Б.Я., к.т.н., доцент,  
Сіренко Ю.В., аспірант  
(Сумський національний аграрний університет)

Для чотирьохколісного трактора із заднім ведучим мостом: передніми керованими колесами, наприклад, трактора МТЗ-82, при виводі рівнянь траєкторії руху по плоскій однорідній поверхні [1] були введені, так звані, коефіцієнт інтенсивності повороту передніх коліс  $k_{\alpha 1}$  і коефіцієнт інтенсивності зміни кута між дотичною до траєкторії і віссю трактора  $k_{\alpha}$ , а також коефіцієнти інтенсивності зміни кутів відведення передніх і задніх коліс –  $k_{\delta 1}$  і  $k_{\delta 2}$ . Коефіцієнт інтенсивності повороту передніх керованих коліс – це відношення максимального кута повороту передніх коліс  $\alpha_1$  до максимального кута повороту корпусу трактора  $\varphi$ :  $k_{\alpha 1} = \frac{\alpha_{1max}}{\varphi_{max}}$ . Максимальний кут повороту  $\varphi$ , який задається

умовою задачі, може бути забезпечений різними значеннями кута  $\alpha_1$ , що вплине на зміну радіусу повороту і, відповідно, кривизни траєкторії, що й забезпечує коефіцієнт  $k_{\alpha 1}$ . У загальному випадку він може бути змінним на ділянці  $(\alpha_{o1} \dots \alpha_{max})$  або  $(\varphi_o \dots \varphi_{max})$ . Тут  $\alpha_{o1}$  і  $\varphi_o$  – початкові значення кутів  $\alpha_1$  і  $\varphi$  на початку входу в поворот або виходу з повороту. Розрахунки показують, що траєкторія руху несуттєво залежить від закономірності зміни кута  $\alpha_1 = \alpha_1(\varphi)$ , якщо ця функція монотонна і не має дуже різких змін на ділянках зростання або зменшення.

На практиці такі випадки, безумовно, мають місце, коли водій здійснює швидкі повороти керма. Таким чином, форма траєкторії і складність рішення її рівнянь визначаються руками водія або керуючим апаратом. Нами прийнятий найпростіший варіант, а саме, лінійна залежність всіх змінних величин. Для кута повороту передніх коліс  $\alpha_1 = \alpha_{o1} + k_{\alpha 1}\varphi$ . Цю залежність не важко реалізувати як при ручному керуванні, так і за допомогою будь-якого керуючого пристрою для автоматизації повороту. Таким чином, коефіцієнт  $k_{\alpha 1}$  можна вважати основним при визначенні вихідних даних для розрахунку траєкторії повороту.

### Список літератури:

1. Аналітичний спосіб дослідження криволінійного руху чотирьохколісної машини (Analytical method of examining the curvilinear motion of a four-wheeled vehicle). В.І. Мельник, М.Я. Довжик, Б.Я. Татяниченко, О.О. Соларьов, Ю.В. Сіренко // Східно-Європейський журнал передових технологій. Прикладна механіка. Вип. 3, № 7 (87), (2017). С. 59-65.

УДК 631

## РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ ВИКОПУВАННЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ЛІНІЇ ЗБОРУ

Безкровний М.В., магістрант

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

Рішення питань забезпечення населення продуктами харчування набуває пріоритетного значення та багато в чому залежить від виробництва коренебульбоплодів, які йдуть безпосередньо для приготування їжі людині, а також широко застосовуються в раціонах кормів тваринам і птахам. Морква, столовий буряк, картопля є незамінними культурами, які містять необхідні вітаміни для нормального функціонування організму людини і тварини.

Вирощування цих культур є складною та трудомісткою операцією у галузі сільськогосподарського виробництва. Витрати праці на обробку коренебульбоплодів в 80 разів вищі, ніж витрати праці на виробництво зернових і в 6-7 разів вищі, ніж при обробці буряка.

Для збирання коренебульбоплодів овочевих культур на ґрунтах середнього і важкого механічного складу найперспективнішими є машини викопуючого типу. До основних недоліків таких машин відносяться великі втрати коренебульбоплодів, їх пошкодження під час збирання, недостатнє відділення від ґрунту і рослинних домішок.

Дослідження на картоплезбиральній машині лемеша з обґрунтованим профілем доводить можливість зниження її тягового опору на 14,3 % порівняно з вживаними у виробництві прямолінійними лемешами. Отримані графічні залежності дозволяють визначити значення кінематичного параметра обертання направляючих дисків від відстані між ними, яке задається залежно від умов збору (вид коренебульбоплодів, вогкість ґрунту, схема посіву), а розроблена математична модель на основі дослідження методів варіаційного числення для обґрунтування профілю лемеша забезпечує зниження витрат енергії до мінімуму при подачі ґрунту з коренеплодами.

В результаті розроблена конструкція викопуючого робочого органу, яка складається із лемеша, з боків якого встановлено з перекриттям дві пари активних плоских дисків. Така конструкція дозволяє виконувати технологічний процес з якнайменшими витратами енергії та мінімальною кількістю ґрунту, що подається до сепаруючих робочих органів збиральної машини.

Використання на збиральній машині розроблених викопуючих робочих органів дає змогу знизити порівняно з серійними машинами втрати картоплі при збиранні на 18,4 %, а моркви – на 12,3 %.

Впровадження у виробництво розробленого викопуючого робочого органу дозволило отримати сумарний економічний ефект у розмірі 4,5 тис. грн., у тому числі за рахунок зниження втрат продукції.



УДК 621.793

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ УПРОЧНЕНИЕМ

Матяс Д.С., студент

*(Белорусский государственный аграрный технический университет)*

Интенсивность изнашивания покрытий, полученных магнитно-электрическим упрочнением (МЭУ) ферромагнитными порошками (ФМП) Fe - 2%V (ГОСТ 9849 – 86) и ФБХ 6-2 (ГОСТ 11546 – 75), измерялась для условий изнашивания со смазкой, загрязненной частицами абразива при трении качения. Испытание материалов проводилось с использованием машины 2070 СМТ – 1 по схеме «диск - диск» [1].

Режим износных испытаний в условиях трения качения соответствовал усредненным условиям работы деталей в реальных условиях работы узла машины, для которых характерна относительная скорость качения  $V_k$ , 0,5 – 3,0 м/с; нагрузка  $P$ , задающая давление в контакте, 0,5 – 2,5 кН; концентрация абразивных частиц в масле  $K_ч$ , 0,05 – 0,25 г/см<sup>3</sup>; температура масла в ванне  $t_m$ , 25 – 90°С. Испытывали партии по пять образцов. В целях сокращения числа опытов применен центральный композиционный ортогональный план второго порядка. В качестве параметра оптимизации приняли интенсивность изнашивания образцов  $I$ , а независимыми переменными – факторы  $P$ ,  $K_ч$ ,  $t_m$  и  $V_k$ .

Анализ зависимостей интенсивности изнашивания покрытий от нагрузки  $P$  показал, что износ имеет нелинейный характер, увеличение концентрации абразивных примесей в масле приводит к росту интенсивности изнашивания покрытий по зависимости близкой к линейной. При трении со смазкой, загрязненной частицами абразива, интенсивность изнашивания возрастает при нижней величине нагрузки 0,5 ... 0,75 кН.

Установлено, что с уменьшением концентрации абразивных частиц в масле, влияние температуры масла в ванне на изнашивание покрытий, полученных МЭУ ФМП ФБХ-6-2 и Fe-2%V, увеличивается. Так, при температуре масла более 50°С интенсивность изнашивания покрытий резко увеличивается, что, связано с нарушением гидродинамического режима смазки и значительным снижением прочности и толщины смазочного слоя.

С применением графоаналитического метода двухмерных сечений для принятых условий изнашивания определена оптимальная область работы исследуемых трибосопряжений при трении со смазкой, загрязненной частицами абразива:  $P = 0,5 – 0,8$  кН,  $t_m = 25 – 40$ °С,  $K_ч = 0,05$  г/см<sup>3</sup>.

### Список литературы

1. Акулович, Л.М. Магнитно-электрическое упрочнение поверхностей деталей сельскохозяйственной техники / Л.М. Акулович, А.В. Миранович. – Минск : БГАТУ, 2016. – 236 с.

УДК 621.793

## ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДИСКОВ СОШНИКА СЕЯЛКИ КОМБИНИРОВАННЫМ УПРОЧНЕНИЕМ

**Афанасенко Д.Е., магистрант**

*(Белорусский государственный аграрный технический университет)*

Сравнительные испытания износостойкости проводились для дисков сошника сеялки пневматической модели СПУ-6, изготовленных по типовой (заводской) технологии и технологии с комбинированным упрочнением (магнитно-электрическим упрочнением (МЭУ) и последующей лазерной обработкой).

Для этого на поверхность, обратной заточке, дисков наносились покрытия из ферромагнитного порошка ФБХ-6-2 (ГОСТ 11546-75) в составе пасты (эпоксидная смола ЭДП (ТУ 2395-001-49582674-99), растворенной в жидком стекле (ТО РБ 02974150 – 015 – 99) толщиной 0,4 – 0,6 мм и шириной 10 мм устройством для МЭУ и обрабатывались СО<sub>2</sub>-лазером типа «Комета-2» на оптимальных режимах [1, 2].

В процессе производственных испытаний (наработка сошников составила 450 га) установлено, что интенсивность изнашивания дисков сеялки, изготовленных по типовой технологии и комбинированной упрочняющей технологии, составила соответственно: 1,2 – 1,7 мм/100 га и 0,7 – 1,0 мм/100 га. Для каждой партии была определена дисперсия параметра износа дисков сошника. Анализ результатов сравнительных испытаний показал, что дисперсии партий по параметру линейного износа дисков серийных и упрочненных составили соответственно 12 % и 6 %. Разброс экспериментальных данных для комбинированной обработки свидетельствует о том, что процесс нанесения и последующего модифицирования покрытий является стабильным.

Установлено, что покрытие, полученное комбинированным электромагнитным и лазерным упрочнением, позволяет увеличить износостойкость дисков сошника в 1,5 раза по сравнению с дисками, изготовленными по типовой технологии.

### **Список литературы**

1. Акулович, Л.М. Магнитно-электрическое упрочнение поверхностей деталей сельскохозяйственной техники / Л.М. Акулович, А.В. Миранович. – Минск : БГАТУ, 2016. – 236 с.
2. Акулович, Л.М. Структурообразование покрытий после магнитно-электрического упрочнения и лазерной обработки / Технология-Оборудование-Инструмент-Качество : материалы 33-ей Междунар. науч.-техн. конференции, 11 апреля 2018 г., г. Минск / Бизнесофсет, 2018. – 182 с. – С. 107–109.

УДК 631.356.4

## СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ

**Романюк Н.Н., к.т.н., доцент, Лакутя С.М., студент**

*(Белорусский государственный аграрный технический университет)*

Республика Беларусь – один из ведущих производителей и поставщиков картофеля. На ее долю приходится 4-6% ежегодного мирового объема производства клубней, а среди стран СНГ – 13-15%. В прошлые годы за пределы Беларуси вывозилось до 450-500 тыс. тонн продовольственных и 200-250 тыс. тонн семенных клубней [1].

В соответствии с Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы задачей подкомплекса картофелеводства является наращивание объемов производства картофеля к концу 2020 года за счет внедрения интенсивных технологий возделывания, сокращение потерь при уборке, послеуборочной доработке и хранении [2].

Производство картофеля связано с большими энерго- и трудозатратами. При этом до 75% всех затрат приходится на заключительную стадию - уборку урожая. Применение комбайнов позволяет сократить в 3-5 раз затраты труда на уборку картофеля, снизить на 30% потери урожая [3].

Таким образом, подъем уровня механизации при производстве картофеля, основанный на внедрении усовершенствованных рабочих органов картофелеуборочных машин, будет способствовать более эффективному развитию одной из важнейших отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь – картофелеводства.

Проведенный патентный поиск позволил выявить недостатки средств механизации для уборки картофеля, на основании которых разработаны и запатентованы оригинальные конструкции комкодавителя, пруткового элеватора, выкапывающего рабочего органа, картофелекопателя, сепаратора для отделения клубней картофеля от ботвы, сорняков и загрязнений.

### **Список литературы**

1. Особенности рынка картофеля в Республике Беларусь. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://studbooks.net/1064911/agropromyshlennost/osobennosti\\_rynka\\_kartofelya\\_respublike\\_belarus](https://studbooks.net/1064911/agropromyshlennost/osobennosti_rynka_kartofelya_respublike_belarus). Дата доступа: 22.10.2018.

2. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>. Дата доступа: 22.10.2018.

3. Суздалева, Г.Ф. Технология сепарации почвенно-картофельного вороха с обоснованием конструктивно-режимных параметров элеватора с комбинированными прутками и интенсификатором : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Г.Ф. Суздалева ; Рязан. гос. с.-х. акад. им. П.А. Костычева. - Рязань, 2005. – 23 с.

УДК 631.358:633

## ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБЧІСУЮЧОГО БАРАБАНА ЖНИВАРКИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

**Пахучий А.М., пошукач**

*(Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва)*

Сучасні технології збирання сільськогосподарських культур передбачають застосування методу обчисування рослин на корені, що зумовлює отримання позитивного ефекту за рахунок збільшення продуктивності комбайну, можливості збирання низькорослих культур, зменшення втрат врожаю та витрат паливно-мастильних матеріалів [1-4].

Вирішення проблеми підвищення ефективності зернозбиральної техніки, зокрема, з використанням жниварок обчисуючого типу, передбачає побудову схеми технологічного процесу та розрахунок раціональних конструктивних параметрів, що зумовлюють якісне виконання процесу.

Результати теоретичних досліджень обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів обчисуючого барабану жниварки для збирання льону олійного із врахуванням фізико-механічних властивостей стебла рослин, які визначають їх поведінку під впливом механічних сил, що виникають під час взаємодії з робочими органами обчисуючого пристрою.

В результаті теоретичних досліджень процесу взаємодії рослини льону олійного з обчисуючим барабаном жниварки на основі теорії коливань, отримано динамічну функцію зміни кривизни стебла в залежності від його реологічних властивостей і встановлені конструктивні параметри барабана, а саме, значення радіусів  $R_{out} = 0,28$  м,  $R_{in} = 0,22$  м, координат центру  $y_c = 0,28$  м і  $x_c = 0,52$  м і кількості обчисуючих гребінок  $j = 8$  шт. Зроблені відповідні висновки щодо отриманих результатів теоретичних досліджень.

### **Список літератури**

1. Сысолин П.В. Проблемы и перспективы внедрения в Украине технологии уборки зерновых колосовых культур методом очесывания колосков / П.В. Сысолин, И. Иваненко // Техника АПК. – 2008. - № 5.– С.24–29.
2. Леженкин А.Н. Технология уборки зерновых методом очеса растений на корню: состояние и перспективы/ А.Н. Леженкин, В.И. Кравчук, А.С. Кушнарев. – Дослідницькое. – 2010. - С. 40-44.
3. Леженкин А. Н. Механизация уборки зерновых культур с использованием очесывающих устройств: монография / А. Н. Леженкин. - СПб: СПбГАУ, 2005. - 332 с.
4. Шварцман М. Е., Тимченко А. В Уборка урожая колосовых культур методом обмолота растений на корню жаткой двухбарабанной очёсывающего типа «Славянка УАС». – Электрон. Дан. – 2014. – Режим доступа: <http://ukragroserv.com.ua>.

УДК 621.705

## КАРБОВІБРОДУГОВИЙ МЕТОД ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Герук С.М., к.т.н., доц., с.н.с., Захарецький М.А.  
(Житомирський агротехнічний коледж)

Недоліками електроерозійного способу зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин є невисокий ресурс робочого органу при абразивному та ударно-абразивному процесі зношування, можливість виникнення тріщин в зміцненому шарі із-за наявності внутрішніх напружень розтягу, недостатня реалізація ефекту самозагострювання.

Розробка способу зміцнення робочої поверхні борін, плугів та комбінованих ґрунтообробних машин з нанесенням спеціальних матеріалів і зміцненням їх карбовібродуговим методом, який дозволить збільшити ресурс робочих органів та забезпечить реалізацію ефекту самозагострювання.

Технологія зміцнення включає в себе: зачистка ріжучої кромки, приготування пасти її нанесення, зміцнення за допомогою карбовібродугового методу ріжучої кромки.

Вказане завдання можна вирішити за умови, що поверхнєве зміцнення проводиться наплавленням високозносостійких металокерамічних елементів, в яких містяться консолідовані сплави, що являють собою тверді розчини (карбіди), оксид алюмінію  $Al_2O_3$ , з речовинами, що містять азот та криоліт  $Na_3AlF_6$ , що покращує якісне і стабільне горіння дуги.

Карбовібродугове зміцнення проводять з використанням графітового електроду і композиційних металокерамічних паст на таких режимах: сила струму - 70..80А, напруга - 55...60В, частота вібрації графітового електроду - 25...50Гц. Вібрація електроду дозволяє отримати більш щільніше і міцніше покриття.

Напрямок обробки залежить від умов роботи дискових робочих органів.

Зміцнення дискових робочих органів борін, плугів та комбінованих ґрунтообробних машин, які працюють на піщаних та супіщаних ґрунтах підлягає грань яка найінтенсивніше зношується (зовнішня сторона диска). При роботі дискових ґрунтообробних на більш важких ґрунтах необхідно зміцнювати ту грань, яка підлягає найменшому зношуванню (внутрішня сторона диска).

Товщина несучого шару повинна бути мінімально можливою, щоб забезпечити підвищення міцнісних властивостей твердого шару.

Викладене вище дозволить забезпечити наступний ефект:

- зростання зносостійкості в 1,5-2,5 рази;
- підвищити ресурс дискових робочих органів;
- забезпечити достатньо високу продуктивність та якість зміцнення;
- зменшити витрати на зміцнення робочої поверхні.

Твердість зміцненого шару залежить від твердості несучого шару.

УДК 631.31:621.9.048.4: 621.891

## **ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ЗМІЦНЕНОГО ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЮ ОБРОБКОЮ**

**Дворук В.І., д.т.н., професор**

*(Національний авіаційний університет)*

**Хватов А.О., студент, Борак К.В., к.т.н.**

*(Житомирський агротехнічний коледж)*

Електроерозійна обробка входить в сучасні технології як один з перспективних способів виготовлення і обробки деталей з важкооброблюваних матеріалів, що дозволить зменшити трудомісткість і вартість процесів виготовлення та обробки. Враховуючи попередній досвід у зміцненні лемішів плугів електроерозійною обробкою, нами при відновленні дисків був застосований аналогічний спосіб для нанесення покриття на робочу поверхню диска.

Для ремонту дисків нами були виготовлені ремонтні вставки, що мали геометричну форму його зуба. Електроерозійною обробкою, було отримано матеріал, що складається з двох шарів: твердого (зовнішнього) та більш м'якого (в'язкого, внутрішнього). Це має забезпечити умову їх самозаточування та неможливість викришування та відламування. Загострення кромки леза ремонтної вставки, яка була виготовлена з листової сталі 65Г товщиною 6 мм, здійснювалось електроерозійною обробкою, що дозволяє одночасно одержувати відповідне зміцнення. Режим для обробки був вибраний наступний: струм 400 А, напруга 35-45 В, швидкість обробки 5-6 мм·с<sup>-1</sup>, частота обертання диска електрода 3-3,7с<sup>-1</sup>, температура охолоджувальної рідини не перевищувала 40 °С. Твердість сталі 65Г до обробки становила 37-42 НРС, а після електроерозійної обробки- 52-60 НРС. Покриття нанесене на ремонтні вставки дискової борони.

Після зміцнення робочі вставки були приварені до дисків, які були попередньо підігріті, а зварені диски повільно охолоджувались в термосі. В подальшому відновленні диски були встановлені на борону «АКРІЛ» в корпорації «Сварог» Шепетівського району Хмельницької області, де проходять функціональні та ресурсні випробування.

Під час експлуатаційних досліджень було констатовано рівномірне спрацювання зубів за діаметром з інтенсивністю 0,045 – 0,054 мм/га (для дисків БДВ-7 даний показник становить 0,11 - 0,12 мм/га та 0,05 - 0,078 мм/га для дисків важкої борони Bellota). З даних результатів видно, що зносостійкість дисків зміцнених електроерозійним методом зростає навіть в порівнянні з іноземними серійними дисками, які виготовлені із високоякісного металу.

Незважаючи на велику твердість робочих органів, викришування зубів не спостерігалось. Це пояснюється тим, що в'язкість внутрішнього шару залишилася незмінною після електроерозійної обробки.

**УДК 621.891:631.31**

**АНАЛІЗ АБРАЗИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ**

**Когут Я.І., студент, Міненко С.В., к.т.н., доцент**  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Усі ґрунтообробні знаряддя працюють в абразивному середовищі – ґрунті, який є досить складною системою. За визначенням Д.Г. Віленського та В.М. Фрідланта, ґрунт – це складна поліфункціональна, полідисперсна, гетерогенна, відкрита чотирифазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, що володіє родючістю і є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу і часу.

Ґрунт, як і будь-яка система, має свої властивості, основні з яких це: гранулометричний склад, шпаруватість, коефіцієнт тертя, липкість, опір ґрунту різним видам деформації, твердість, щільність, вологість, кам'янистість та абразивність. Усі ці властивості ґрунту по-різному на різних їх типах впливають на інтенсивність зношування деталей машин.

За інтенсивністю зношування робочої поверхні ґрунтообробної техніки ґрунти поділяються на три групи:

1. Глинисті й суглинкові з малою зношувальною здатністю (від 2 до 30 г/га).
2. Супіщані й піщані з середньою зношувальною здатністю (від 30 до 100г/га).
3. Піщані з великою кількістю кам'янистих включень (від 100 до 450 г/га).

Абразивне зношування робочих поверхонь деталей машин, що працюють у ґрунті, відбувається в результаті “дряпання” та пластичної деформації металу гострими кутами й ребрами твердих частинок ґрунту. З мінералів, які входять до складу ґрунту, найбільшу твердість мають частинки кварцу (7 одиниць за шкалою Мооса) і польового шпату (6 одиниць). Наявність цих мінералів, які є основною складовою піщаних і супіщаних ґрунтів, призводить до швидкого зносу РО при роботі на таких ґрунтах.

Інтенсивність зношування визначається не тільки твердістю, але й формою абразивних частинок, а також їх зв'язком між собою (характером агрегатного стану). Інтенсивність зношування РО ґрунтообробних машин в свою чергу також залежить і від коефіцієнта тертя  $f$ , а його величина – від механічного складу, вологості, шорсткості робочої поверхні, матеріалу, з якого виготовлений робочий орган, а також від питомого тиску на поверхню контакту й швидкості ковзання ґрунту.

Визначенню величини коефіцієнта тертя ґрунту по сталі присвячено велику кількість робіт але, незважаючи на це, окреслене питання й досі залишається нерозв'язаним. Причиною є велике різноманіття режимів роботи й обладнання, що використовується при досліджах, а також випадкового вибору типу та механічного складу досліджуваного ґрунту.

УДК 631.3:620:22

## ОСНОВНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ПОКРИТТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

**Копилов О.В., студент, Міненко С.В., к.т.н. доцент**  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Лакофарбові матеріали (ЛФМ), забарвлені елементи, а також відокремлені від них частини речовини лакофарбової природи часто є важливими носіями інформації про умови експлуатації СГТ. Деякі з таких об'єктів долучаються до експертного висновку в як контрольних проб і зразків.

У загальному випадку, такими об'єктами є:

- частинки лакофарбових матеріалів або покриттів (ЛКП) різних розмірів і форм, відокремлені від предметів з пофарбованою поверхнею, при оцінці експертами рівня технологічного забезпечення довговічності лакофарбових покриттів при виробництві СГТ;

- окремі обсяги сипучих або рідких ЛФМ (резервуар з лакофарбовим матеріалом, який застосовувався для забарвлення СГТ), а також певні компоненти, що входять до ЛФМ (Сполучні, пігменти, наповнювачі інші), що використовувалися в процесі виготовлення ЛФМ на етапі технологічного забезпечення задаються властивостей того чи іншого ЛКП;

- певні сукупності забарвлених елементів або обсягів рідких (сипучих) лакофарбових матеріалів.

Дослідження лакофарбових матеріалів і покриттів можна розділити на два основних види: дослідження рідких і сипучих матеріалів; дослідження вже сформованих покриттів.

Дослідження сформованої пофарбованої поверхні або окремо взятих обсягів лакофарбових матеріалів не завжди має певний характер і чітку структуру поетапного виконання технологічних процесів. Про властивості досліджуваного об'єкта, в більшості випадків що проводяться на сьогоднішній день дослідженнях, судять за результатами вивчення його зразків і проб. У зв'язку з цим в якості об'єктів дослідження слід розглядати і такі зразки, як зіскрібки ЛКП з пофарбованої поверхні СГТ.

До об'єктів досліджень також необхідно відносити еталонні зразки.

Конкретна система ЛКП, нанесена на СГТ в заводських умовах машинобудівного виробництва визначає його основне експлуатаційне призначення (наприклад, для СГТ певної марки, моделі, модифікації і року випуску використовується конкретний асортимент ЛФМ, а також передбачена строго певна технологія їх нанесення).

ЛКП і їх структурообразующие матеріали несуть в собі інформацію про умови експлуатації СГТ. За зразком покриття, відокремленому від досліджуваної СГТ, можна спостерігати відображення індивідуального мікрорельєфу поверхні пофарбованого предмета.



УДК 631.332.02-52

## ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗСАДИ

**Максимович В.П., студент, Куликівський В.Л., к.т.н., доцент**  
(Житомирський національний агроєкологічний університет)

До недавнього часу розсада характеризувалася лише показниками біологічної її зрілості: висотою стебла  $L$ , довжиною коренів  $l_k$ , кількістю листя і загальною масою. Цих показників було досить в умовах ручної вибірки і посадки розсади, коли всі маніпуляції з розсадою виконувалися з незначним прискоренням, з малими динамічними навантаженнями. Розробка засобів механізації вибірки і автоматичної посадки розсади потребувало вивчення технологічних і фізико-механічних властивостей розсади.

Взаємодія робочих органів з розсадою супроводжується значними динамічними навантаженнями на її стебло і коріння. Для визначення допустимих значень цих навантажень важливо знати положення центра ваги розсади, масу коренів і масу стебла, радіус інерції.

З технологічних властивостей розсади визначено коефіцієнт тертя стебла розсади за різними шорстким поверхонь. В стадії вивчення знаходяться показники парусність крони розсади і тургор (гідралічний тиск в клітинах рослини).

З фізико-механічних властивостей розсади визначені опір стебла розриву, сплющуванню, вигину. Однак всі ці показники в значній мірі залежать від тургору розсади. Тому їх значення визначають відразу ж після вибірки, при вологості стебла 87-92%.

Готова до пересадки безгоршкова розсада складається з кореневої системи, кореневої шийки, стебла, верхньої бруньки і листя. Верхня брунька (або точка росту) і коренева шийка розсади є головними органотворюючими центрами всієї рослини. Пошкодження одного з них призводить до порушення репродуктивного розвитку рослини або до його загибелі. У зв'язку з цим механічний вплив на розсаду можливо лише на ділянці стебла  $h_{um}$ , що називається штаблом рослини, розташованому між кореневою шийкою і черенком першого справжнього листочка. Довжина штабла у розсади капусти дорівнює 3-4 см, у розсади томату 5-6 см, у перцю, баклажанів, тютюну – не менше 5 см. Стебло розсади на ділянці штабла має високі механічні показники на розрив і зминання.

Коренева система безгоршкової розсади формується в основному щодо центрального стрижневого кореня і йде глибоко в землю. При вибірці розсади основна периферична частина кореневої системи залишається в землі.

Горшкова розсада, утворює потужну мичкувату кореневу систему, компактно розміщену в торфо-грунтового кубуку. Вибірка і пересадка розсади разом з живильним кубуком дозволяють повністю зберегти кореневу систему, усунути затримку росту рослини після пересадки.

УДК 631.363

## ВПЛИВ НАДІЙНОСТІ НАТИСКНОГО МЕХАНІЗМУ І РІЖУЧИХ НАР НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

Овдіюк І.С., студент, Савченко В.М., к.т.н., доцент  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Стрижка вівці трудомісткий і відповідальний процес. Від того, наскільки раціонально обладнаний стригальний пункт, яка прийнята технологія і обладнання, багато в чому залежить кількість, і якість отриманої вовни. Стригальні машинки повинні мати значну маневреність, невелику масу і габарити, бути електробезпечними і, звичайно, надійними.

Надійність технологічного процесу стрижки з використанням високочастотних стригальних агрегатів порівняно невисока. При відмові стригальної машинки знижується продуктивність стригального пункту, зтягуються терміни стрижки, що призводить до додаткових матеріальних затрат. Найбільш часто переривається технологічний процес стрижки через відмову ріжучих пар. У ріжучій парі ненадійним елементом є мурашки. Так само ріжуча пара має низьку зносостійкість, на яку впливають матеріал, геометрія ріжучої пари і якість заточування. А зносостійкість безпосередньо пов'язана з надійністю роботи стригальної машинки. Необхідно знизити енерговитрати на різання забезпеченням по всій довжині кромки ножа тертя з ковзанням.

Стригальна машинка під час стрижки знаходиться в руці стригалю і при переміщенні повинна весь час торкатися гребінкою тіла тварини. На якість під час роботи впливають фізико-механічні властивості і розташування вовни, швидкість переміщення машинки, кут нахилу машинки і ріжучої пари до поверхні, число подвійних ходів ножа, конструкції ріжучих нар, вібрація стригальної машинки та інші.

Основним параметром, що впливає на якість зрізу вовни, є гострота леза. Вона характеризується товщиною ріжучої кромки. Чим гостріше лезо, тим більше питомий тиск можна здійснювати на матеріал. У міру затуплення леза збільшується витрата енергії, знижуються якісні показники процесу різання і продуктивність праці стригалю. Затуплення відбувається під впливом 2-х чинників: тертя робочих поверхонь ножа і гребінки і власне різання вовни. Чим гостріше лезо, тим менше енергії потрібно на різання матеріалу, а це сприяє підвищенню продуктивності. Зменшення гостроти леза ножа і гребінки відбувається під дією сили з боку натискного механізму, коли ніж перебуває над проміжком між двома зубами гребінки. Зуб деформується і провалюється в цей момент в проміжок. Внаслідок цього створюється опір руху ножа по відношенню до гребінки. Отже, чим довше ріжуча пара зберігає свої робочі властивості, тобто чим вона надійніша, тим вище продуктивність технологічного процесу стрижки і його якість.

УДК 669.715

## ТЕХНОЛОГИЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Рипка Е.А., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

До недавнего времени минеральные удобрения вносили в почву на 80% поверхностным способом, 10% — одновременно с посевом и 10% — при подкормке посевов. Значительно более эффективным способом является внесение минеральных удобрений непосредственно в почву узкими лентами на нужном расстоянии от строки растений одновременно с посевом.

Во время припосевного внесения, удобрения (преимущественно фосфорных форм) располагают или непосредственно в посевной строке вместе с семенами, или на расстоянии 2-3 см от строки семян, как в сторону так и вглубь. При этом фосфорные удобрения следует располагать как можно ближе к семенам. Получив повышенное количество стартового фосфора, молодые растения ускоренно формируют корневую систему, что способствует более полному усвоению элементов питания и влаги. Как следствие, средняя прибавка урожая озимых от стартового удобрения фосфором дозой 10-15 кг/га составляет 2,9 ц/га при урожайности на контроле 22,6 ц/га.

Что касается азотных удобрений, то агрономические данные свидетельствуют об обязательной необходимости отделения минеральных удобрений от семян.

При смещении их на расстояние в 3 см в сторону от строки семян и на 3-6 см вглубь от семян позволяет повысить урожайность зерновых по сравнению с поверхностным способом на 3,7-3,8 ц/га, а при смещении в сторону на 6 см - соответственно на 4,2-4,6 ц/га.

В Великобритании для культур с широкорядным посевом придерживаются схемы расположения ленты минеральных удобрений на расстоянии 5 см со стороны строки растений и на 2,5 см глубже их.

В Германии пришли к выводу о целесообразности расположения ленты основного удобрения на 5 см в сторону и в глубину от ряда растений, что дало прибавку урожая зерна по сравнению с поверхностным внесением 7,9 ц/га. Ряд исследователей считает целесообразным на тяжелых почвах вносить фосфорные и особенно калийные удобрения при осенней обработке почвы.

Как вариант, под кукурузу по технологии Strip-till их можно вносить при чизелевании в борозду, которую оставляет чизельная лапа.

Весной сеялка движется маркерным следом, который оставляет осенью чизель, семена высевает в борозду, а стартовые удобрения — на расстоянии 2-3 см от ряда семян. Таким образом внесение минеральных удобрений в почву узкими лентами на нужном расстоянии от строки растений позволяет повысить

показатели, соответственно, до 50, 20 и 50% и сэкономить до 30% минеральных удобрений.

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

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. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозеркидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. 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.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. Анিকেев А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анিকেев, 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.

УДК 631.3.004

## ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА – ЗЕЛЕНІ ДОБРИВА

**Стрілець В.С., магістрант**

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

Дефіцит органічних добрив для підтримання родючості ґрунтів в Україні можна ліквідувати за рахунок використання органічних відходів а саме: сільськогосподарської рослинної продукції (солома зернових культур , бадилля соняшнику, кукурудзи); комунального господарства (мул стічних вод, міське сміття й інші); харчової промисловості; природніх органічних речовин (торф, сапропелі, мул озер) та зелених добрив (сидеральні та пожнивні культури).

Надзвичайно великого значення для підтримання родючості ґрунтів набуває підтримання системи сівозмін вирощування польових сільськогосподарських культур у господарствах, які розміщені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Недоліки в плануванні та обліку виходу гною з ферми і органічних добрив, що вносяться на поля призводять до зниження виходу гною в господарствах до 30-50%. Недостатній також об'єм гноєсховищ для зберігання гною в поза вегетаційний період. Об'єм гною за стійловий період у ряді випадків перевищує об'єми гноєсховищ в 1,5-2 рази.

Економічний бар'єр розвитку і використання біотехнологічних процесів переробки сільськогосподарських відходів полягає у необхідності їх фінансової підтримки тобто запровадження економічних стимулів у вигляді субсидування, звільнення від податків, що на сьогодні є відсутнім.

Екологічний бар'єр пов'язаний з існуючим досить м'яким екологічним законодавством, а також відсутністю дієвих заходів щодо стимулювання виробників екологічно чистої продукції. Розробка і впровадження обладнання для переробки відходів тваринництва Україні практично призупинена.

Все це зумовлює необхідність пошуку та впровадження екологічно безпечних енергозаощаджувальних альтернативних систем землеробства та відповідних комплексів машин з метою стабілізації та відтворення потенціалу агроєкосистем.

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

4. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуючозрозкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Інженерія природокористування, № 1 (9), – 2018. с. 96-99.

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

6. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-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. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

7. Мельник В.І. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.І. Мельник, О.А. Романащенко, О.І. Анікеєв, Г.В. Фесенко // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 59-62.

8. Шуляк М.Л. Оцінка функціонування сільськогосподарського агрегату за динамічними критеріями / М.Л. Шуляк, А.Т. Лебедев, М.П. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

9. Мельник В.І. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікеєв, В.В. Качанов // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 32-36.

10. Мельник В.І. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.І. Мельник, О.І. Анікеєв, О.О. Купін // Інженерія природокористування, № 2 (10), – 2018. с. 63-73.

11. 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.

УДК 631.11.001

## ЗНАЧЕННЯ ІННОВАЦІЙ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

**Роздайбеда Ю.О., викладач, Бондарєва Т.П., спеціаліст вищої категорії,  
викладач-методист, методист**  
(*Вовчанський технікум Харківського національного технічного університету  
сільського господарства імені Петра Василенка*)

Інноваційні процеси – це процеси, які є невід’ємним складником будь-якого розвитку. Однією з найбільш актуальних галузей народного господарства, яка характеризується потребами в інноваціях є, на наш погляд, агропромисловий сектор економіки. Будь-яка інноваційна діяльність регламентується чинними нормативно-правовими актами, а саме Законом України «Про інноваційну діяльність» [1]. Для сучасного споживача є вкрай важливою висока екологічність вирощеної продукції, її низька вартість тощо. Ці показники напряду залежать від інновацій зокрема в механізації сільського господарства, що зумовлює актуальність дослідження.

Загальні тенденції в інноваціях, як зазначає О. Г. Шпикуляк у монографії «Розвиток інноваційної діяльності в аграрній сфері» (2016), стосуються створення нових методів та теорій, виведення нових сортів та порід тварин, створення нових виробів, науково-технічні роботи зі створення нових видів техніки [2, с. 57]. Разом з тим, науковці зазначають, що саме остання позиція значно менш динамізує порівняно з іншими.

Найбільш потужними інституціями, які розв’язують ці проблеми, є Міністерство аграрної політики і продовольства України та Національна академія аграрних наук України. Крім того, технічним розвитком аграрного сектору займаються й інші підприємства, наприклад, Elvorti (це вітчизняний виробник, що випускає на ринок нові сільськогосподарські машини, наприклад, напівпричепні дворядні дискові борони Eridan 4000с з робочою шириною 4 м., сівалки, що працюють за технологіями Mini Till тощо), Харківський тракторний завод (один із лідерів машинобудування, що випустив останнім часом колісний трактор ХТЗ-243К.20, характеристики якого дозволяють не лише ефективно здійснювати землеробіток, але й полегшити роботу водія – кабіна підвищеного комфорту, пластиковий капот тощо).

### **Список літератури:**

1. Закон України «Про інноваційну діяльність». Електронний ресурс. Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T020040.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T020040.html)
2. Розвиток інноваційної діяльності в аграрній сфері: Монографія / О.Г. Шпикуляк, М.І. Грицаєнко. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016 – 424 с.

УДК 631.3.072:62-822

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТА РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РЕМОНТУ ОБЪЕМНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**Сыромятников П.С., доцент, Удовиченко А.И., магистрант**  
(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)

Широкое применение объемного гидропривода ГСТ-112 на сельскохозяйственной технике обусловлено рядом преимуществ, к которым относится бесступенчатое регулирование скорости вращения и реверс гидромотора, компактность, высокий КПД до 0,97. Исследования эксплуатационной надежности и причин потери работоспособности объемных гидроприводов, показали, что наработка до отказа и доремонтный ресурс новых ГСТ значительно ниже заявленного заводами-изготовителями норматива, а причинами отказа являются гидроабразивный износ деталей и увеличение зазоров в прецизионных соединениях узлов и агрегатов гидропривода [1]. Достоверные данные о причинах и механизме потери работоспособности ГСТ позволят предложить новые пути повышения долговечности объемных гидроприводов, что, несомненно, является актуальной задачей.

Анализ существующих способов и средств оценки работоспособности объемных гидроприводов показал, что требуется разработка устройства для оценки технического состояния ГСТ-112, и определить критерий предельного состояния – объемный КПД в условиях сервисных центров и предприятий технического сервиса.

Применяемые методы ремонта объемных гидроприводов в сервисных центрах и на предприятиях технического сервиса не позволяют повысить наработку и межремонтный ресурс ГСТ. Перспективным направлением в повышении межремонтного ресурса агрегатов является нанесение на рабочие поверхности деталей покрытий с необходимыми функциональными свойствами. Одним из способов формирования таких покрытий, отвечающих требованиям универсальности, локальности обработки, небольших затрат на эксплуатацию оборудования и возможности использования большой гаммы электродных материалов, является электроискровая обработка (ЭИО) [2].

### Список литературы

1. Сыромятников П.С. До питання підвищення надійності та довговічності розподільчих пристроїв гідросистем сільськогосподарських машин і тракторів. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС - 2017): матеріали тез доповідей VII міжнародна науково-практична конференція (м. Чернігів, 24-27 квіт. 2017 р.): у 2-х т. - Чернігів: ЧИТУ, 2017. - т.1, С. 199-200

2. Практикум з ремонту машин. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин. Том 2/ Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С., Мартиненко О.Д., Гончаренко О.О., Сайчук О.В., Аветісян В.К., Автухов А.К., Рибалко І.М., Сыромятников П.С., Бантковський В.А., Маніло В.Л./За ред. 0.1. Сідашенко, О.В. Тіхонова. Навчальний посібник.- Харків: ТОВ «Прам-Арт», 2018-491с.



УДК 621.891

## ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ

**Добранський С.С.**

*(Житомирський агротехнічний коледж)*

Збільшення продуктивності машин, зростання швидкостей виконання ними технологічних операцій обробітку ґрунту, та зусиль діючих на окремі деталі і вузли, а також ускладнення умов експлуатації підвищують вимоги до надійності техніки. Особливо відчутні ці зміни для робочих органів як найбільш відповідальних деталей, які знаходяться в безпосередньому контакті з обробляємим ґрунтом.

Згідно даних експлуатації, строк роботи серійних лемешів до першого ремонту, в залежності від умов експлуатації, не перебільшує 3,5...8 га, а після кожного з них зменшується на 20...40%. В зв'язку з цим виникають великі втрати металу обумовлені спрацюванням і необхідністю випуску лемешів в запасні частини. Крім того, внаслідок затуплення лез знижується якість оранки, збільшується її енергоємність і зростають витрати паливомастильних матеріалів.

Розвиток сучасного сільськогосподарського машинобудування дуже гостро ставить проблему підвищення зносостійкості конструкційних сталей при терті ковзання в масі незакріпленого абразиву.

Один із шляхів розв'язання цієї проблеми пролягає у застосуванні методів зміцнюючої технології. Серед розмаїття таких методів значна роль належить електроерозійному зміцненню, відомому з 40-50-х років ХХ століття.

Сутність електроерозійної обробки полягає у зміні форми, розмірів, шорсткості і властивостей поверхні сталі під дією електричного розряду [1,2]. Фізичні явища і процеси, що спостерігаються при такій обробці вивчали Б.Р. Лазаренко, Н.І. Лазаренко, В.Є. Авраменко, В.П. Александров, Ю.А. Геллер, Б.М. Золотих, М.М. Писаревський, Н.К. Фотеев, М.О. Василенко та інші.

Встановлено, що властивості поверхневого шару істотно змінюються внаслідок електроерозійної обробки, однак повною мірою ці властивості не визначені. Внаслідок потужного теплового впливу при виділенні електричної енергії в процесі електроерозійної обробки робоча рідина розкладається. Окремі її елементи проникають в поверхневий шар заготовки, дифузують в нього і утворюють з оброблюваним матеріалом хімічні сполуки.

### **Список літератури**

1. Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию / М.М. Тененбаум. Москва: Машиностроение, 1976. 271 с.

УДК 631.372

## МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-16131 В РОСЛИННИЦТВІ

**Купін О.О., магістрант, Анікєєв О.І., к.т.н., доцент**

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

Авторами розглянута можливість використання тракторів вітчизняного виробництва в умовному господарстві площею 5000 га ріллі на традиційній та енергозберігаючій технологіях, серед яких трактор ХТЗ-16131.

Велика потреба господарства в тракторах ЮМЗ-8040.2М на традиційній технології пояснюється застосуванням їх на посіві та міжрядному обробітку технічних культур, а також меншою продуктивністю в порівнянні з тракторами ХТЗ-16131. На енергозберігаючій технології потреба в цих тракторах зменшилася вдвічі через застосування на посіві та міжрядному обробітку технічних культур трактора ХТЗ-16131. Застосування на цих операціях більш продуктивного і енергонасиченого трактора ХТЗ-16131 можливе лише на енергозберігаючій технології за такими причинами:

– посів технічних культур цим трактором передбачає застосування задньої і передньої навіски для одночасного виконання передпосівного обробітку і сівби, а суміщення технологічних операцій є одним з ключових елементів енергозберігаючої технології;

– застосування трактора ХТЗ-16131 на міжрядному обробітку технічних культур можливе лише з культиваторами, які узгоджуються з системою машин.

**Висновки.**

1. Можливості застосування трактора ХТЗ-16131 максимально використовуються на енергозберігаючій технології, оскільки вона передбачає суміщення операцій шляхом використання передньої навіски та застосування широкозахватних с/г машин, які оптимально завантажують цей трактор.

2. Збільшення коефіцієнта використання тракторів ХТЗ-16131 на енергозберігаючій технології пояснюється додатковою завантаженістю цих тракторів на посіві та міжрядному обробітку технічних культур.

**Список літератури**

1. Мельник В.І., Анікєєв О.І., Купін О.О. Обґрунтування технологічних систем рослинництва на базі тракторів вітчизняного виробництва для традиційної технології вирощування сільськогосподарських культур // Інженерія природокористування, 2018, №1(9) с.105 – 114.

2. Мельник В.І., Анікєєв О.І., Купін О.О. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технологіях вирощування сільськогосподарських культур // Інженерія природокористування, 2018, №2(10) с.63 – 73.

УДК 621.891:631.313.

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТОБРОБНИХ МАШИН

Ткачук Р.А., студент, Білецький В.Р., к.т.н., доцент  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Підвищення зносостійкості деталей машин можливе наступними методами: конструктивними; технологічними; експлуатаційними.

Конструктивні можливості підвищення зносостійкості деталей машин досить різноманітні, але всі вони зводяться переважно до покращення режиму роботи деталей (виключення зовнішнього тертя, покращення умов тертя та ін.).

До експлуатаційних методів підвищення зносостійкості можна віднести: оптимізацію режимів роботи, вчасне виконання ТО й ремонту вузлів тертя та ін.

Найбільш суттєво підвищити зносостійкість деталей, що працюють в абразивній масі, можливо технологічними методами, які представлено на рис. 1.

Як уже зазначалося вище, найбільше зношуванню в абразивній масі в сільському господарстві піддаються деталі ґрунтообробних машин. Великий внесок у вивчення питань підвищення зносостійкості РО ґрунтообробних знарядь зробили: Д.Б. Берштейн, Г.Н. Синеоков, Б.І. Костецький, М.М. Хрущов, А.Ш. Рабинович, Л.С. Єрмолов, В.Н. Ткачов, А.М. Михальченков, М.М. Северньов, С.О. Сидоров, Г.П. Каплун, А.І. Бойко, О.В. Козаченко, В.В. Аулін та багато інших вчених.

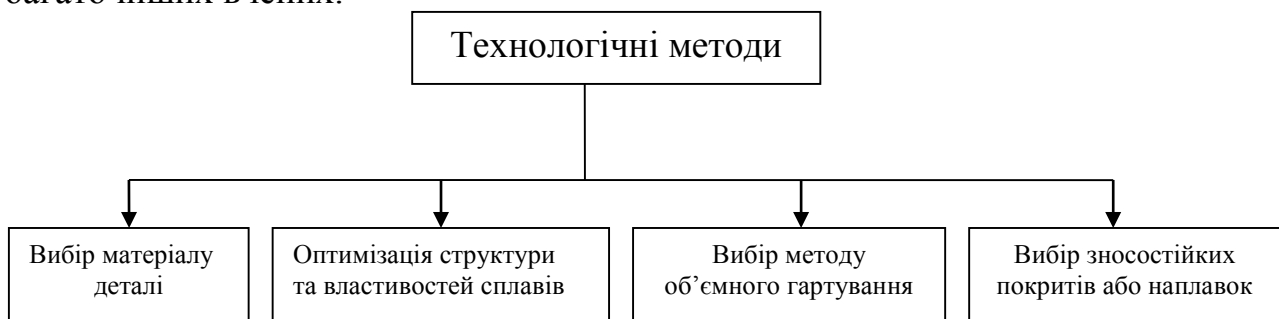


Рис. 1. Технологічні методи підвищення зносостійкості деталей

Вибір матеріалу повинен здійснюватися залежно від умов роботи деталі – напруженого стану, зовнішніх умов тертя, температурних режимів, властивостей навколишнього середовища.

Дослідниками рекомендуються наступні матеріали для виготовлення деталей, що працюють в абразивній масі: марганцеві сталі (30Г, 50Г, 65Г, 110Г6Х3Л), сталі леговані хромом (38ХА, 40Х, 45Х, Х12, Х12Ф1, Х6ВФ), багатокомпонентні леговані сталі і сплави (12ХН3А, 17ХГ2СФР, 08Х18Н10Т), тверді спечені сплави (ВК6, ВК8, ВК15, ВК20). Також відзначається можливість використання двошарового або трьохшарового прокату для підвищення зносостійкості.

УДК 631.354

## ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО СПОСОБУ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Смолінський С.В., доцент

*(Національний університет біоресурсів і природокористування України)*

Серед стратегічних сільськогосподарських культур, що вирощуються в Україні, особливе значення надається зерновим культурам, які використовуються для харчування людей, годівлі тварин та в якості сировини у промисловості. Заключною і важливою операцією в технологіях вирощування зернових культур є збирання, від ефективності виконання якої істотно залежить собівартість отриманої продукції, попит на ринку та тривалість зберігання і можливість застосування.

Більше 95% площ під зерновими культурами у світі збираються комбайновим способом із застосуванням вискоелективних зернозбиральних комбайнів фірм-виробників CLAAS, JOHN DEERE, NEW HOLLAND, FENDT, MESSEY FERGUESON, CASE і т.д., які відрізняються показниками технічної характеристики та якості роботи.

В процесі збирання зернових культур отримують врожай не лише зерна, а і незернової частини врожаю, насамперед, соломи. Солома в подальшому може використовуватися для згодовування та у якості підстилки худобі, зароблюється у ґрунт та в інших цілях.

Останніми роками все частіше говорять про солому як джерело енергії, яка спалюється в котлах у природньому стані або переробленому у палети.

На основі проведеного аналізу процесу збирання зернових культур, технологій переробки соломи тощо, прийшли до висновку про доцільність застосування вдосконаленого диференційованого способу збирання. При цьому способі спочатку зрізується і обмолочується комбайнами колоскова частина хлібостою зернових культур. Потім зрізується інша частина стебла (жатками або косарками) із переробкою на палети за допомогою спеціальної мобільної техніки в польових умовах (наприклад, такі машини виробляються фірмою KRONE).

В результаті попередніх розрахунків встановлено, що затрати праці при цьому у порівнянні з традиційними способами знижуються на 23...36%, затрати на транспортування – більш ніж на 40%. Втрати соломи при цьому також суттєво знижуються.

Крім того, куліси після зрізування колоскової частини можуть залишатися на полі протягом зими і сприяти кращому снігозатриманню та акумуляції вологи у ґрунті.

УДК 519.6:001.5

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ МНОГОСЛОЙНЫХ СИСТЕМ

Левкин Д.А., к.т.н., старший преподаватель

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

В докладе рассмотрены вопросы экономии и рационального использования технических ресурсов многослойных систем, содержащих сосредоточенные, локальные, дискретные, подвижные источники физических полей. В связи с тем, что в качестве таких систем могут выступать как многослойный биологический материал под воздействием источников физических полей, так и произвольная техническая или другая многослойная система, справедливо отметить универсальность предлагаемого автором данной работы подхода к оптимизации физических полей. Научная актуальность исследуемого вопроса привлекала внимание известных зарубежных и отечественных ученых [1, 2].

Универсальность и обобщенность исследований автора позволяет заявить о широкой их применимости для численной и программно-аппаратной реализации прикладных оптимизационных математических моделей целого ряда гидродинамических, электротехнических, биотехнологических и других систем под воздействием источников соответствующих физических полей. Проведенные автором исследования применимы для многих биотехнологических процессов, например, для раскрытия биоматериала, лазерной сварки биоматериала. Их новизна состоит в учете, при осуществлении оптимизации параметров физических полей, многослойной структуры материала и технических параметров. Это позволяет снизить затраты технических ресурсов источников воздействия, а кроме того уменьшить расход сегментируемого материала.

Затронутая автором тематика обладает новизной и актуальна. Детальное развитие предложенной тематики и ее направленность на конкретный процесс позволят добиться уменьшения расхода технических ресурсов источников воздействия и снизить затраты сегментируемого материала.

### Список литературы

1. Douglas-Hamilton D.H. Thermal effects in laser-assisted pre-embryo zona drilling / D.H. Douglas-Hamilton, J. Conia // Journal of Biomedical Optics. – 2001. – Vol. 6, Issue 2. – P. 205. doi: 10. 1117/1.1353796
2. Стоян Ю.Г. Оптимизация технических систем с источниками физических полей / Ю.Г. Стоян, В.П. Путятин. – К.: Наук. думка, 1988. – С. 44 – 48.

**УДК 629.11.01**

**ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ  
КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ЗА РАХУНОК  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗБИРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ**

**Кулаковський В.А., магістрант**

*(Харківській національній технічній університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

У технологічному процесі збирання цукрових буряків машинами КС-6В, РКС-6 висота вивантаження коренеплодів транспортером в кузов транспортного засобу становить в середньому 1,5 - 2,0 м. Падаючи з великої висоти, 15 - 20% коренеплодів пошкоджується. При цьому загальна маса коренеплодів знижується на 1,5 - 2,5%. Тому підвищення якості бурякової сировини, яке доставляють на цукровий завод, набуває особливого значення.

Вирішенням цього питання є створення автоматичних слідкуючих систем. Ці системи не враховують коливання швидкості транспортного агрегату, яка виникає за рахунок збільшення вантажу рослин. Компенсація коливань цілком покладена на водія транспортного засобу, що збільшує кількість безповоротних втрат при його недостатній кваліфікації [1].

Парціальні прискорення при динамічних випробуваннях мобільних машин можуть бути визначені шляхом збільшення дії окремих сил. Розглянемо застосування методу парціальних прискорень для експериментального дослідження руху машинно-тракторного агрегату (МТА) з збиральних комбайном. Швидкість руху МТА повинна бути синхронізована зі швидкістю руху комбайна. У міру заповнення кузова причепа коренеклубнеплоди (наприклад, при збиранні цукрових буряків), маса причепа і МТА зростає. При цьому опір руху машини зростає і для того, щоб зберегти задану швидкість руху МТА необхідно збільшити рушійну (тягову) силу на провідних колесах. Для цього необхідно збільшувати подачу палива в двигуні, тобто підвищити його ефективну потужність в процесі руху.

Для реалізації режиму синхронного руху комбайна і МТА, можливо використовувати програмний пристрій. Отримані диференційні рівняння руху коренеклубнезбиральної машини з МТА, які можуть служити основою для обґрунтування закономірностей процесу синхронного руху збирального комплексу і вивантаження коренеклубнеплодів транспортером в конкретних умовах експлуатації збиральної машини.

**Список літератури**

1. Поляшенко С.А. Возмущающие воздействия технологического процесса уборки корнеплодов сахарной свеклы при погрузке их транспортером корнеуборочной машины / Тракторная энергетика в растениеводстве // Сб. науч. тр. – Харьков, ХГТУСХ, 1998. – 332 с.

УДК 621.225:51.001.57

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ И ПАРАМЕТРОВ ГИДРООБЪЕМНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА

**Жорняк О.В., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Осуществлен анализ работы двухпоточных гидрообъемно-механических трансмиссий (ГОМТ) колесных тракторов зарубежных аналогов. Установлено, что необходима разработка эффективных методов расчета для анализа параметров бесступенчатых ГОМТ в составе колесных тракторов и методов прогнозирования технико-экономических показателей МТА для определения рациональных схемных решений ГОМТ и их конструктивных параметров еще на этапе проектирования [1].

Анализ экспериментальных данных и результатов расчета в случае использования на тракторах ступенчатых механических и бесступенчатых гидрообъемно-механических трансмиссий приводит к следующему заключению. Объемные и механические потери в ГОМТ на 5-7% превышают чисто механические потери в ступенчатой механической трансмиссии (СМТ). В связи с этим производительность на вспашке уменьшается до 2%, а погектарный расход примерно настолько же увеличивается.

Однако эффект бесступенчатого регулирования ГОМТ существенно облегчает работу тракториста. Повышается управляемость МТА, особенно на тяговых технологиях, снижаются динамические нагрузки в трансмиссии за счет демпфирующих свойств рабочей жидкости в системе ГОП.

Проведенный анализ численно подтвердил практически одинаковую эффективность ступенчатых механических и гидрообъемно-механических трансмиссий [2].

### **Список литературы**

1. Бурлыга М.Б. Критический обзор работ в области тракторных гидрообъемно-механических трансмиссий / В. Б. Самородов, А. В. Рогов, М. Б. Бурлыга, Б. В. Самородов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія : Автомобіле- та тракторобудування. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2003. – Вип. 4. – С. 3–19.

2. Бурлыга М.Б. Сравнение универсальных характеристик гидрообъемных передач как элементов перспективных бесступенчатых гидрообъемно-механических трансмиссий украинских тракторов / В.Б. Самородов, А.А. Коваль, М. Б. Бурлыга // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського. – Кременчук : КДПУ. – 2009. – Вип. 2 (55), Ч. 1. – С. 73–77.

УДК 631.372

## ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ ПО ЕЛЕМЕНТАХ ВЕДУЧИХ МОСТІВ ТРАКТОРА ХТЗ

**Переверзев А.О., магістрант**

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

Якість продукції – це сукупність її властивостей, що обумовлюють здатність продукції задовольняти потреби споживачів згідно її призначення. В умовах жорсткої конкуренції якість продукції виходить на перший план та подальше стає все більш вагомим аргументом на користь одного або іншого продукту. Основними показниками якості продукції є її надійність, безвідмовність, ресурс. [1]

Одним з найбільш визначальних базових елементів тракторів є ведучі мости, які поєднують в собі до чотирьох різних систем (трансмсія у складі головної передачі та колісних редукторів; несуча ходова система у складі опорного корпусу моста, ступиці коліс та безпосередньо коліс; гальмова система у складі робочих та стоянкових гальм; система рульового керування у складі рульової трапеції, шарнірів та з'єднання кулак-шкворень). Саме ведучі мости сприймають найскладніше навантаження, бо вони безпосередньо зв'язані з опорною поверхнею та першими реагують на вплив навколишнього середовища.

Аналіз рекомендацій по розрахунку на міцність деталей ведучих мостів встановив, що найбільш розповсюдженим видом руйнування шестерень є втомне викришування робочих поверхонь, яке відбувається при тривалій дії змінних по напрямку дії та величині напружень, через що на робочих поверхнях зубів виникають тріщини втомного характеру, подальший розвиток яких призводить до відділення часток металу. Саме через це довговічність зубів шестерень колісного редуктора знаходиться за допомогою оцінки діючих контактних навантажень. [2]

Використовуючи існуючі методи розрахунку, не можливо достатньо точно оцінити величину і характер дії напружень ведучих мостів тракторів. Тому актуальною є робота щодо розробки та вдосконалення методик визначення режиму навантаженості для визначення параметрів, які впливають на оптимальну колію машино-тракторного агрегату та визначення нерівномірності розподілу навантажень по елементах ведучих мостів, що призводить до втрати їх працездатності.

### **Список літератури**

1. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций / Болотин В.В. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.

2. Кухтов В. Г. Долговечность деталей шасси тракторов при усталостных повреждениях / В.Г. Кухтов, О.В. Щербак // Труды международной конф. по надежности машин и программированию их ресурса «ROM 2000»: Сб. науч. тр., том 1. - Ивано-Франковск, ИФДТУНГ, 2000. – С. 214-222.



УДК 631.372

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОНАСИЧЕНИХ ТРАКТОРІВ КОЛІСНОЇ ФОРМУЛИ 4К4

Стадник С.О., магістрант

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

Підвищення ефективності використання машино-тракторного парку є першочерговою задачею у сільськогосподарському виробництві. Розвиток технологій виробництва сільськогосподарської продукції, ринкові умови виробництва та інші фактори, що впливають на сільськогосподарське виробництво вимагають мінімальних затрат при вирощуванні тієї чи іншої культури. [1]

При проектуванні нових і вдосконаленні тракторів, що вже випускаються, особливу увагу слід приділяти вибору основних параметрів тракторів для отримання високих техніко-економічних показників.

Одним з напрямків підвищення продуктивності праці тривалий час було підвищення робочих швидкостей трактора. Відомо, що це суттєво загостило проблему забезпечення їх плавності ходу. Основні пристрої, які захищають колісний трактор від динамічних впливів дороги, є підвіска остова і шини. Якість підвіски значно впливає і на такі експлуатаційні показники трактора як стійкість, прохідність, надійність, довговічність і т.д.

Умови роботи тракторів типу ХТЗ-150К припускають використання їх на важких профілях і на підвищених швидкостях, що погіршує умови праці механізатора. При роботі трактора колісної формули 4К4 на оранці ведучими є два моста. Із-за різності радіусів кочення коліс при відсутності міжосьового диференціалу, нерівностей мікропрофілю, різності тягово-зчіпних властивостей коліс виникають додаткові крутильні коливання в трансмісії, збільшуються прискорення, які впливають на сидіння водія. [2]

Введенням поздовжнього пружного зв'язку переднього ведучого моста можна змінити характер як горизонтального так і вертикального збудження, оскільки частоти вертикальних коливань остова і сили тяги на гаку достатньо близькі.

### Список літератури

1. Погорельый Л.В. Повышение эксплуатационно-технологической эффективности сельскохозяйственной техники / Погорельый Л.В. – К. : Техника, 1990. – 174 с.: ил., табл. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5-335-00414-2
2. Евенко В.Г. Изменение конструктивных схем и расширение сферы применения тракторов тягового класса 3 / Евченко В.Г. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1985. – №12. – с.12–13. – Библиогр.: с. 13.

УДК 631.372

## ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРИВОДУ ВВП ТРАКТОРА ХТЗ-17021 НА ЕНЕРГОЄМНИХ РОБОТАХ

Уманцев Д.С., магістрант

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

Найважливішим резервом підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є виконання технологічних процесів в задані агротехнічні терміни. Значна роль у вирішенні цієї задачі відводиться сільськогосподарським машинам, які мають активні робочі органи з приводом від валу відбору потужності (ВВП) та передачею на деяких моделях тракторів до 80% потужності двигуна. Недоліки ввімкнення ВВП для забезпечення плавності розгону активних робочих органів сільськогосподарських машин призводять до підвищення динамічних навантажень у приводі і до його руйнування. [1]

Існуюча конструкція приводу не забезпечує плавності розгону активних робочих органів сільськогосподарських машин при виконанні різних технологічних процесів, відрізняється підвищеною складністю конструкції і, як наслідок, зниженою надійністю що приводить до підвищення динамічних навантажень деталей приводу та втрати працездатності останнього. Подальше удосконалення приводу ВВП комбінованих агрегатів можливо за рахунок модернізації системи керування, чутливої до навантаження робочих органів сільгоспмашин. [2]

Включення ВВП трактора ХТЗ-150К серійної пневматичною системою управління відбувається за час 0,5 ... 0,8 с без забезпечення плавного розгону активних робочих органів сільськогосподарських машин. Максимальне значення крутного моменту на веденому валу редуктора ВВП має п'ятикратне перевищення номінального крутного моменту двигуна і досягається через 1,0 ... 1,1 с після включення гідromуфти ВВП, зворотна закрутка валів внаслідок негативного моменту відбувається протягом 0,5 ... 0,6 с до досягнення номінального крутного моменту приводу. Запропонована пневматична система управління ВВП забезпечує зниження динамічних навантажень привода ВВП на 20...30% та працездатність сільгоспмашин з активними робочими органами в діапазоні споживчої потужності від 10 кВт до 80 кВт.

### Список літератури

1. Лебедев А.Т. Анализ динамики включения вала отбора мощности трактора / А.Т. Лебедев, И.А. Шевченко, В.А. Толстолуцкий // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Х.: ХНТУСГ, 2005. – Вип. 41. – С. 75–81.

2. Антощенко В.Н. Плавный разгон активных рабочих органов сельскохозяйственных машин / В.Н. Антощенко, И.А. Шевченко // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Х.: ХНТУСГ, 2008. – Вип. 75, т.1. – С. 269-275.

УДК 629.114.2

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДВИГУНА ТРАКТОРА ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЯ

**Архірей П.А., магістрант**

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

Ефективність роботи сільськогосподарського трактора при виконанні різних технологічних процесів визначається: паливною економічністю двигуна, продуктивністю роботи МТА, тяговим ККД трактора. Рекомендується оцінювати потужності і тягово-зчіпні якості трактора по максимальній тяговій потужності, максимальної потужності двигуна і тягового ККД трактора.

В роботі Сандомирського М.Г. [1] використання метилових ефірів ріпакової олії (МЕРО), як палива доцільно як суміш з дизельним паливом. Необхідно також для забезпечення техніко-економічних показників, близьких до показників чистого дизельного палива, провести удосконалення параметрів паливної апаратури.

Також необхідно зробити висновок про термін служби елементів паливної апаратури до технічного обслуговування, це можна зробити тільки після тривалих експлуатаційних випробувань. Закоксовування соплових отворів розпилювачів – одна з найбільш важливих проблем, що стоять перед тракторною промисловістю і експлуатацією МТА. Стверджується необхідність скоротити строки технічного обслуговування розпилювачів форсунок в наслідок коксування соплових отворів. Відповідно до п.2.6 ДСТУ ГОСТ 10578:2003, відхилення значення ефективного перетину або пропускної спроможності розпилювачів від номінального значення не повинно 1,5% при прокручуванні  $\pm 6\%$  при перевірці на стенді постійного тиску, або  $\pm$ бути більш від секції паливного насосу високого тиску. В роботі [2] запропонований метод прискорених безмоторних випробувань, який дозволяє змоделювати зміну темпу закоксовування соплових отворів розпилювача форсунки при роботі на різних видах палива, що суттєво прискорить отримання залежностей зміни ефективного прохідного перерізу та надасть можливість розробити технічні рекомендації з експлуатації дизелів.

### **Список літератури:**

1. Сандомирський М.Г. Результати випробування дизеля 4ЧН 12-14 на дизельному паливі і паливах рослинницького виду // Тракторна енергетика в рослинництві. – Х.: ХНТУСГ, 2009. – С. 121 – 125.

2. Шуляк М.Л. Вплив зміни прохідного перерізу соплових отворів розпилювача форсунок на показники двигуна при роботі на різних видах палива // Механізація сільськогосподарського виробництва. – Х.: ХНТУСГ, 2011. – С. 126 – 134

**УДК 631.1.02**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАКТОРА НА ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ**

**Крамаренко О.В., магістрант**

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

В світовій тракторній енергетиці чітко відстежується тенденція підвищення енергонасиченості тракторів, це викликає необхідність застосування нових підходів до вибору раціональних режимів їх функціонування. Також багато питань викликає адаптація енергонасичених тракторів до технологій виробництва сільськогосподарської продукції [1].

Відомо, що енергонасичені трактори працюють при суттєвому недовантаженні їх двигунів. Так як при проектуванні закладалося більш широке їх використання ніж транспортні роботи. Одним з найперспективніших методів підвищення ефективності роботи тракторів є оптимальне маневрування передачами трансмісії та перехід на частково-швидкісний режим роботи двигуна. Саме це дозволяє більш повно завантажити двигун і як наслідок підвищити ефективність роботи всього агрегату. Стійкість рівномірного руху трактора на транспортних роботах розглянута, як з позиції збурюючих чинників, що виникли від транспортування навісної сільськогосподарської машини, так із врахуванням мікро та макро нерівностей опорної поверхні. Для вибору оптимального режиму для МТА необхідно оцінювати динамічні втрати при установившемся русі, що виникають при коливанні швидкості руху трактора і динамічної складової буксування [2].

В роботі [3] запропонований алгоритм, що дозволить суттєво прискорити аналіз експериментальних даних та вибрати режим найбільш близький до оптимального, враховуючи як елементи класичної методики, так і динамічні характеристики МТА. Врахування додаткових втрат енергії та напрямки їх зниження. Це відкриває нові перспективи для підвищення ефективності використання МТА при виконанні технологічних операцій рослинництва

**Список літератури:**

1. Шуляк М.Л. Колебание скорости МТА переменной массы при установившемся режиме движения / М.Л. Шуляк // Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, 2015. – Vol.17, № 7. – С. 23 – 29.
2. Калінін Є.І. Вплив нестационарності гачкового навантаження на буксування рушіїв колісного трактора / Є.І. Калінін, М.Л. Шуляк, В.П. Мальцев // Системи обробки інформації. – Харків: ХУПС, 2016. – Вип. 5(142) – С. 27 – 30.
3. Шуляк М.Л. Вибір раціонального режиму роботи МТА на основі аналізу еліпсоїда функціонування / М.Л. Шуляк // Інженерія природо користування – 2016. – № 2 (6). – С. 99 – 104.

**УДК 629.1.02**

**КОНТРОЛЬ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА**

**Луньова Д.А., магістрант**

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

Проблема ергономічної оцінки якості різних об'єктів, одне з ключових питань комплексної системи підвищення якості промислової продукції і технологічних процесів. Ергономічна оцінка якості визнана обов'язковим елементом цілісної оцінки рівня якості об'єктів в техніці. Необхідно контролювати відповідність ергономічних показників нормативам «Технічного регламенту безпеки машин», затвердженому ухвалою Кабінету Міністрів України 30 січня 2013 року за № 62.

За існуючими уявленнями ергономічні якості сучасної техніки визначаються ступенем відповідності параметрів цієї техніки основними характеристиками людини.

До методів і систем контролю пред'являється цілий ряд вимог: відсутність наслідків (вплив на результати роботи оператора), мала інерційність (отримання результатів контролю має здійснюватися в істинному масштабі часу), висока стійкість, достовірність, інформативність.

Число різних функціональних станів, в яких може перебувати оператор в процесі роботи, дуже велике. Всі стани можуть бути розбиті на два види – сприятливі і несприятливі для виконання даної діяльності. У першому випадку реакція організму на виникаючі умови роботи носять характер адекватної мобілізації, тобто зміни в стані оператора є закономірною реакцією на дію цих факторів і зумовлюють нормальну ефективність його роботи. У другому випадку зміни в стані оператора виходять за межі встановленої норми. Така реакція організму супроводжується вираженими порушеннями працездатності людини.

Найбільш істотним з сприятливих станів є в загальному випадку стан оптимальної працездатності. Найбільш характерними для діяльності оператора його окремими випадками є стан уваги і готовності до екстреної дії.

Кінцевою метою контролю станів оператора є їх нормалізація (управління станом). Вона являє собою систему впливів, спрямованих на запобігання несприятливих станів оператора, і має на меті попередження помилок людини і збереження його здоров'я (коригування режимів праці та відпочинку, вплив зовнішніми подразниками, різні види саморегуляції стану).

На основі теоретичних досліджень обґрунтований інтегральний (універсальний) метод оцінки ергономічних показників, що дозволяє оцінити ергономічні показники з визначенням відповідності умов роботи оператора нормативним вимогам.

## УДК 631.3

# ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ АГРЕГАТІВ ЗМІННОЇ МАСИ

**Марченков С.П., магістрант**

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

При рішенні проблеми енергозбереження рекомендується оцінювати ефективність трактора на транспортних роботах по корисній роботі, яку здійснюють транспортним агрегатом за одиницю часу циклу. Проблематика оцінки функціональної стабільності трактора на транспортних роботах формує напрямок дослідження на базі характеристик об'єкту дослідження. Розглянуті тенденції підвищення тракторовикористання на транспортних роботах в аграрному секторі, виконана класифікація транспортних і транспортно-технологічних засобів на основі тракторів, до яких віднесені транспортні агрегати при транспортуванні навісних і причіпних сільськогосподарських машин, і при виконанні технологічного процесу.

Більш глибоке вивчення динамічних процесів навантаження трактора в складі МТА дозволяє констатувати, що приріст динамічного коефіцієнта буксування через нелінійність кривої буксування залежить від величини гакового навантаження; величина динамічного коефіцієнта буксування зростає зі збільшенням середнього гакового навантаження; збільшення частоти коливань при інших умовах в разі періодичної зміни гакового навантаження [1].

Для транспортно-технологічних агрегатів змінної маси при безперервному завантаженні / розвантаженні вантажу повна робота рушійної сили трактора при агрегуванні з напівпричепом не залежить від форми траєкторії руху центру мас вантажу, що перевозиться, а залежить від початкового і кінцевого його положення.

Підхід до вибору режиму роботи МТА на основі статичних тягових або експлуатаційних характеристик свідомо вносить великі помилки, і як результат призводить до неможливості теоретичної оцінки оптимального режиму роботи МТА. Рекомендації, отримані при такому підході, дадуть можливість вибрати раціональний режим роботи з деякої кількості запропонованих варіантів [2].

### **Список літератури:**

1. Калінін Є.І. Вплив нестационарності гакового навантаження на буксування рушіїв колісного трактора / Є.І. Калінін, М.Л. Шуляк, В.П. Мальцев // Системи обробки інформації. – Харьков: ХУПС, 2016. – Вип. 5(142) – С. 27 – 30.
2. Шуляк М.Л. Колебание скорости МТА переменной массы при установившемся режиме движения / М.Л. Шуляк // Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, 2015. – Vol.17, № 7. – С. 23 – 29.

**УДК 629.1.02**

**ПОКРАЩЕННЯ ПЛАВНОСТІ РУХУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАСОБУ  
ШЛЯХОМ ЗМІНИ ДЕМПФУЮЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИВОДУ**

**Оленченко С.С., магістрант**

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

Експлуатаційні показники МТА багато в чому залежать від умов і режимів роботи трактора та машин, що з ним агрегуються.

Встановлено, що впровадження в сільськогосподарське виробництво енергонасиченої техніки призводить до зниження родючості ґрунту не тільки за рахунок його розпилення, а й за рахунок переущільнення рушіями тракторів, що погіршує агроекологічні показники [1]. Тому основне завдання при виконанні механізованих робіт полягає в тому, щоб впливу рушіїв машин на ґрунт супроводжувалися найменшим ущільненням і розпиленням, так як це знижує врожайність і родючість ґрунту.

Вирішення цієї суперечності лежить у виборі таких ходових систем, які при русі машин по полю не погіршують фізико-механічні та біологічні властивості ґрунтів.

Визначено два способи зниження впливу динамічних навантажень на ефективні параметри двигуна. Перший спосіб – експлуатаційний. Він полягає в тому, що в процесі експлуатації трактор агрегують таким чином, щоб навантаження двигуна не перевищувала деякого встановленого значення. Другий спосіб – це зміна конструкції окремих механізмів трактора або двигуна для зниження впливу коливань зовнішнього навантаження на експлуатаційні показники МТА. Найбільше число досліджень по даній проблемі присвячено різним пружним пристроям, що встановлюються в трансмісії, приводах ведучих коліс, на валу відбору потужності (ВВП), причіпному і навісному пристроях.

Виявлено, що для зниження нерівномірності тягового опору сільськогосподарських машин і нерівностей поверхонь кочення найбільш ефективно вводити упруго-демпфуючі пристрої ближче до ведучих коліс. Аналіз опублікованих робіт показав, що в даний час проблема впровадження пружних приводів в ведучі колеса мобільних машин не має комплексного вирішення. Це викликано тим, що немає достатньо простих і надійних конструкцій, що вписуються в існуючі трансмісії, крім того, недостатньо опрацьовані теоретичні дослідження, що стосуються вибору їх характеристик.

**Список літератури:**

1. Анохин В.И. Использование мощности и экономичности двигателя сельскохозяйственного трактора с механической и гидромеханической трансмиссией / В.И. Анохин. Докл. ТСХА.– Вып.81. –1963.– С 28-35.

**УДК 621.03**

**КОНВЕРТУВАННЯ ТЯГОВО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН У  
ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ ВИД ТРАНСПОРТА ШЛЯХОМ  
ВИКОРИСТАННЯ ГАЗО-ДИЗЕЛЬНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ**

**Парфьонов Р.Д., магістрант**

*(Харківській національній технічній університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

В останній час у світі проявляють підвищений інтерес до альтернативних видів палива, як у нашій країні, так і за кордоном. Більш ніж у 30 країнах світу видобувають альтернативні види палива, та в більшості з них розроблені національні програми їх реалізації. Потенціальними замінювачами рідинного моторного палива нафтового походження можуть бути аміак, ефіри, спирти, масла рослинного походження і водень. Та найбільше розповсюдження у якості альтернативного палива на сьогодні набули зріджений нафтовий (ЗНГ) та стиснутий природний газ (СПГ). Як моторне паливо ЗНГ і СПГ по ряду головних показників перевищують де які показники рідинного нафтового палива. Однак для реалізації їх потенційних переваг необхідне вирішення цілої низки задач, котрі у різній ступені були вирішені для бензинових двигунів [1]. Насамперед, це відноситься до паливної апаратури.

Важливою перевагою конвертованих тягово-транспортних машин (ТТМ) при переводі на газо-дизельний цикл роботи є: по-перше, порівняно низька вартість природного газу, перед паливами нафтового походження; значно вищі його запаси порівняно з запасами нафтою походження, а також значно кращі показники токсичності відпрацьованих газів (ВГ) при згорянні природного газу у силових агрегатах ТТМ; по-друге, дуже велика економія рідинного (дизельного) палива автотранспортними засобами в процесі їх експлуатації. Впровадження розроблених технологій конвертування дизельних ТТМ, для роботи по газо-дизельному циклу, дозволить отримувати практично нові екологічно чисті типи ДВЗ без значних капіталовкладень. Використання газодизелів у якості силової установки на міському та муніципальному транспорті у сільськогосподарській, фермерській сфері дозволить у значній мірі покращити екологічні показники навколишнього середовища, за рахунок зменшення викидів токсичних та забруднених речовин.

**Список літератури**

1. Ерохов, В.И. Газобаллонные автомобили. Конструкция, расчёт, диагностика: учебник для ВУЗов / В.И. Ерохов – М.: Горячая линия. – Телеком. – 2011. – 598 с.



УДК 631.372

## БАЛАСТУВАННЯ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ ПРИ ОБРОБЦІ ҐРУНТУ

**Бондаренко А.Г., студ., Рідний Р.В., к.т.н., доц.**

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

Основу сучасного тракторного ринку складають уніфіковані мобільні енергетичні засоби колісної формули 4к4а різних типорозмірів зі змінною в широкому діапазоні експлуатаційної масою шляхом баластування, установки здвоєних коліс і застосування довантажувачів пристроїв для технологічної адаптації. Обґрунтовано оптимальні значення показника технологічності – питомої матеріаломісткості, колісних тракторів на одинарних і здвоєних колесах для встановлених груп операцій основного обробки ґрунту. Однак в практиці експлуатації забезпечення сучасних колісних тракторів на операціях обробки ґрунту різних груп зміною баластування, як правило, не проводиться через відсутність відповідних рекомендацій при досить високій трудомісткості операції. Тому розробка рекомендацій по баластування колісних тракторів при використанні в складі ґрунтообробних агрегатів різного технологічного призначення є актуальною і практично значущою.

Рішення поставлених завдань здійснювалося з урахуванням встановлених рекомендацій, припущень і обмежень:

– раціональний тяговий діапазон трактора з встановленим енергетичним потенціалом і змінною експлуатаційною масою в технологіях обробки ґрунту обмежений, з одного боку, режимом допустимого буксування;

– при максимальному значенні коефіцієнта використання ваги для виконання першої, найбільш енергоємною, групи операцій на швидкості і режимом максимального тягового ККД, якому відповідав би виконання третьої, найменш енергоємною, групи операцій.

– раціонального тяговому діапазону відповідає інтервал зміни питомої матеріаломісткості від максимальної до мінімальної, співвідношення яких не повинно перевищувати максимально допустиме збільшення мінімальної маси бруто трактора за рахунок баластування.

За результатами аналізу конструкційних особливостей і умов баластування вітчизняних і зарубіжних колісних 4К4а тракторів про для визначення раціонального ступеня баластування тракторів за результатами натурного і обчислювального методів розроблені номограми.

### **Список літератури**

1. Саєнко А. В., Руденко В. А. Зменшення буксування рушіїв трактора встановленим баласту // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2013. №. 10. С. 87-90.

2. Голотюк М. В. Дослідження конструкцій ходових систем гусеничних тракторів // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2018. №. 13. С. 90-97.

УДК 631.372

## МЕТОДИ ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ НА ПЛОСКИХ РЕШЕТАХ

Гудим Г.Г., студ., Кісь В.М., к.т.н., доц.

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

Одним із сучасних напрямків поліпшення технологічного процесу сепарації зерна на плоскому решеті є накладення на частки додаткових сил без втручання в кінематичні параметри руху. В результаті контакту з потенційним або заземленим електродом в електростатичному полі, діелектрична зернова частка набуває вільний заряд, однойменний по знаку з зарядом решета. Це дозволяє їй зайняти положення, перпендикулярне площині решета, що сприяє орієнтації і проходженню через круглі отвори. Електростатична сила дозволяє знизити коефіцієнт тертя зернин про решето, що покращує процес їх руху і виділення через отвори.

Встановлено, що повнота поділу залежить від частоти коливань решітного стану при оптимальних подачах і кутах нахилу решета для насінневого матеріалу моркви і петрушки на решетах з довгастими і круглими отворами може бути представлена емпіричної формулою:

$$\varepsilon = an^2 e^{-bn}$$

де  $a$  і  $b$  – дослідні коефіцієнти;

$n$  – частота коливань решітного стану;

$e$  – основа натурального логарифма.

Один із шляхів інтенсифікації процесу сепарації зерна на плоских решетах – ускладнення закону його коливань по прямолінійною (умовно) траєкторії.

При використанні циліндричних коливальних решіт, можливо отримати найбільшу продуктивність машини, при цьому потрібно забезпечити режим з відносним рухом зерна по решето, а також збільшити його орієнтаційну активність. Але з підвищенням частоти обертання відбувається стрибкоподібний рух зерна і погіршення якості поділу матеріалу на решетах з продовгуватими отворами.

### Список літератури

1. Шаршунов В. А. и др. Выбор конструктивно-технологической схемы сепарирующего устройства и параметров его решет // Весци НАН Беларусі. 2010. №. 4. С. 120-125.

2. Сало В. М., Лузан П. Г., Богатирьев Д. В. Наукові основи сепарації зерна на решетах з клиноподібною формою отворів. – 2013.

**УДК 631.319**

**УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ БЕЗВІДВАЛЬНОГО  
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

**Добронос П.О., студ., Кісь В.М., к.т.н., доц.**

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

У посушливих умовах господарювання, після збирання сільськогосподарських культур та в період посухи, важливо зберегти й ефективно використати кожен міліметр продуктивної вологи, яка знаходиться у ґрунті і буде надходити у вигляді опадів. Найкращих результатів за таких умов можна досягти, коли вслід за зернозбиральною технікою невідкладно застосовують агрегати для обробітку ґрунту (лушення стерні, поверхнєве дискування). У такому випадку зберігається так званий «тіньовий» ефект від рослин сільськогосподарських культур, коли прямі промені сонця не потрапляють на ущільнений ґрунт, при цьому не відбувається процес «спікання» поверхневого шару з нижніми, що виключає утворення брил (понад 200 мм).

Аналіз ситуації, яка склалася в Україні з ґрунтами в результаті використання традиційних технологій та технічних засобів дозволив визначити основні складові, які супроводжують механізовані процеси в рослинництві:

- переущільнення ґрунтів рушіями робочих машин;
- руйнування структури ґрунтів самими робочими органами машин;
- перенасичення ґрунту препаратами хімічного походження.

Як приклад, при глибині обробітку понад 18 см одним робочим органом в зонах контакту лез робочих органів з ґрунтом формується тиск понад 1000 Па, якого достатньо для зминання елементів твердої фракції і переведення їх в пиловидний безструктурний стан.

Черговим кроком у підвищенні ефективності застосування вказаного способу обробітку ґрунту та його технічного забезпечення, на наш погляд, може бути диференціація складу комбінованих ґрунтообробних знарядь стосовно до ґрунтово-кліматичних умов їх використання.

Для вирішення даної задачі та з метою підвищення якості виконання технологічного процесу, універсальності та уніфікації окремих робочих органів комбінованих машин пропонується обладнати експериментальний комбінований культиватор дисковими котками до рами культиватора уніфікованими з зубовими боронами та іншими робочими органами.

**Список літератури**

1. Кувачов В. П., Сірий І. О. Визначення перспективних напрямків вдосконалення робочих органів плоскорізів та їх класифікація / Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2017. N 4. С. 24-28.

2. Теслюк Г. В., Волик Б. А., Майстришин Р. М. Удосконалення технологічних процесів і технічних засобів обробітку ґрунту в системі органічного землеробства / Інженерія природокористування. 2016. №1. С. 48-52.

**УДК 621.9.02**

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ВІДЦЕНТРОВОЇ БУРЯКОРІЗКИ З  
УДОСКОНАЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЇ КОРПУСА**

**Замета К.С., студ., Фабричнікова І.А., к.т.н., доц.**

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

Модернізація відцентрової бурякорізки полягає встановленням рам по чотири ножа в кожній. За рахунок модернізації при незначних капітальних вкладеннях продуктивність бурякорізки збільшується більше ніж в два рази. Також збільшується потужність електродвигуна привода. За рахунок зміни ножів міняється форма стружки, що веде до покращення якості стружки, а також покращує процес вилучення сахарози в дифузії. Буряк не повертається та зменшення кількості браку. Впровадження модернізації дозволило значно підвищити технічний рівень цукрових заводів, покращити якість кінцевої продукції. Техніко-економічні результати цієї розробки будуть задовольняти потреби цукрової промисловості. Таким чином, економічна доцільність і технічна можливість заміни обладнання очевидна.

Для перевірки удосконаленого корпусу відцентрової бурякорізки на міцність створено геометричну 3D модель.

Було задано матеріал (сталь 45Л), прикладено сили та опори, а саме:

- силу тяжіння;
- тиск, який чинять буряки під час роботи відцентрової бурякорізки;
- сума мас елементів, що тиснуть на внутрішню поверхню корпусу відцентрової бурякорізки становить 2500 кг.

З отриманих результатів моделювання стає зрозуміло, що максимальні напруження виникають у верхній обичайці модернізованого корпусу бурякорізки. Вони не перевищують допустимого для даного матеріалу (сталі 45Л) значення.

В ході комп'ютерного моделювання було: перевірено удосконалений корпус відцентрової бурякорізки на міцність (мінімальний запас міцності становить 4,48); визначено, що найбільш слабким місцем в його конструкції є верхня обичайка, оскільки там виникають максимальні напруження і саме тут спостерігається найменший запас міцності.

**Список літератури:**

1. Азирлевич М. Я. Технологическое оборудование сахарных заводов – М.: Пищевая промышленность, 1972-312 с;
2. Фабричнікова І. А. Підвищення зносостійкості ножів для зрізання цукрових буряків у стружку конструктивними та технологічними засобами // автореф. дис. на здоб. ст. канд. техн. наук. – 2013.

**УДК 621.9.02**

**МОДЕРНІЗАЦІЯ 12-ТИ РАМНОЇ ВІДЦЕНТРОВОЇ БУРЯКОРІЗКИ З РОЗРОБКОЮ НОЖОВОЇ РАМИ**

**Знова М.М., студ., Фабричнікова І.А., к.т.н., доц.**

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

Розробка ножової рами в 12-ти рамній відцентровій бурякорізці є важливим етапом в модернізації технологічного процесу нарізання буряка. В Україні на початку 90-х років було 192 цукрових заводи загальною потужністю 509,7 тис. т переробки буряків на добу, в 2001 р. – 147 цукрових заводів загальною потужністю 339,0 тис. т., а в 2012 р. – 63 цукрових заводи загальною потужністю 355,4 тис. т. Слід відмітити, що в Україні з 192 цукрових заводів збудовані: до 1860 р. – 58 заводів; за 1860-1900 рр. – 66; за 1901-1940 рр. – 24; за 1941-1996 рр. – 44 заводи. За останні дванадцять років сумарна добова потужність цукрових заводів по переробці цукрових буряків зменшилася на 10,9 %, а кількість заводів – в 2 - 3 рази. При цьому вихід цукру на цукрових заводах України збільшився на 1,56. Це обумовлене новими автоматизованими технологічними процесами переробки цукрового буряка на виробництві та покращення умов праці людини. Для подрібнення буряку використовують спеціальні бурякорізальні машини. Принцип дії бурякорізок заснований на відносному русі буряка і ножів. Такий рух може здійснюватися різними шляхами. У відцентрових бурякорізках ножі закріплені нерухомо на стінках вертикального циліндра, буряк же рухається по внутрішній поверхні циліндра, притискаючись до ножів відцентровою силою. Основним недоліком цієї машини є мала ефективність і погана якість стружки. Для того щоб уникнути цих недоліків потрібно модернізувати ножову раму бурякорізки, для покращення роботи і подальшої продуктивності а також для отримання якісної за своїм розміром і хіміко-біологічним складом бурякової стружки. Для цього можна на виготовлення ножів застосувати високоякісну сталь з більшим вмістом сірки і фосфору. Так, підвищений вміст сірки (0,08 ... 0,35%) і фосфору (0,06 ... 0,15%) в автоматних сталях покращує ефективність різання.

Модернізація ножової рами на 12-ти рамній відцентровій бурякорізки дає змогу підвищити ефективність і продуктивність машини, надає для подальшої переробки цукрового буряка на сировину, більш якісну як за структурою так і за хіміко-біологічними показниками бурякову стружку. Підвищує ефективність роботи людини на підприємстві і її безпеку.

**Список літератури:**

1. Фабричнікова І. А. Підвищення зносостійкості ножів для зрізання цукрових буряків у стружку конструктивними та технологічними засобами //автореф. дис. на здоб. ст. канд. техн. наук. – 2013.
2. Про законодавче забезпечення розвитку бурякоцукрового комплексу в Україні та заходи щодо його покращення – К. 2005. – 144 с.

УДК 621.9.048.7

## СЕПАРАЦІЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ В ПНЕВМОСЕПАРАТОРІ

**Куренной О.С., студ., Рідний Р.В., к.т.н., доц.**

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

Свіже зібране зерно (зерновий ворох) надходить на приймальні та переробні підприємства із домішками – зерном не основної культури, частинками соломи і колосків, половиною, насінням бур'янів, піском, грудочками ґрунту тощо. Домішки погіршують якість продовольчого та насінневого матеріалу, утруднюють його зберігання.

Дослідженням процесу пневмосепарації насінневих сумішей в аспіраційних каналах сепаратора приділено не достатньо уваги. Насіннева суміш потрапляє в пневмоканал у вигляді товстого шару, що погіршує процес сепарації. Пневмосепарація і видалення легких часток відбувається у верхній частині насінневого шару, а не в усьому об'ємі зернової суміші, при суттєвому підвищенні питомого навантаження на аспіраційний канал погіршується якість очистки від легких домішок та неякісного насіння.

Сепарація свіжозібраного зернового вороху дозволяє видалити сміттєві домішки, насіння бур'янів, та інших органічних і неорганічних домішок, підвищує товарну цінність зерна і якість насінневого матеріалу. Від якісного посадкового матеріалу – насіння, залежить біологічна врожайність, тому все насіння має бути не тільки не пошкоджене, але і мати найбільшу густину насінини. Для насінневого зерна його очищення в поєднанні з наступним сортуванням за якісними показниками, вагою, розміром, густиною є основними операціями які забезпечують отримання високоякісного насіння для висіву. Повітряна сепарація, яка здійснюється найпростішими способами: обдуву, видування, присмоктування, транспортування матеріалу повітряними потоками, дозволяє виконувати операції очищення від дрібних домішок і сортування за певною ознакою в одному апараті (технічному засобі). Однак розподіленість частинок суміші, взаємодія їх одна з одною, нерівномірність поля швидкостей і ряд інших факторів стримують повне розділення насіння і домішок в пневмосепаруючому каналі однієї машини. Тому виникає науково-технічне завдання визначити взаємодії повітряних потоків з елементами зернової суміші, принципи раціональної організації процесу повітряно-гравітаційної сепарації яка забезпечує якісне розділення компонентів.

### **Список літератури**

1. Дідур В.А. Оптимізація параметрів пневмосепаратора для сепарації рушанки рицини / В.А. Дідур, А.Б. Чабанов // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2010. – Вип. 10, т.8. – С.70-77.
2. Степаненко С.П. Дослідження процесу пневматичної сепарації насіння в кільцевому зигзагоподібному сепараторі / С.П. Степаненко // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. – Харків: 2008. – Вип. 75 т.1. – С. 59-65.

УДК 631.372

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИЧІПНИХ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

Семенець І.В., студ., Рідний Р.В., к.т.н., доц.

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

Значний обсяг сільськогосподарських робіт здійснюється за допомогою різних мобільних машин, зокрема МТА. При їх комплектуванні застосовують як навісні, так і причіпні сільськогосподарські машини.

Використання при комплектуванні МТА навісних сільськогосподарських машин вважається більш перспективним в порівнянні з причіпними машинами через підвищену стійкість їх руху і маневреність, менша маса, здатність значно довантажувати рушії тракторів і т.д.

Однак є ряд обмежень. Основний недолік при використанні навісних сільськогосподарських машин при комплектуванні МТА пов'язаний з їх масово-геометричними параметрами, які впливають на подовжню і поперечну стійкість. Вказана обставина призводить до обмеження ширини навісного знаряддя, що не дозволяє в повній мірі реалізувати шляхи підвищення продуктивності. Наявні різні по геометричним параметрам механізми навішування роблять їх менш універсальними, в результаті чого знижується ефективність використання машинно-тракторного парку в цілому, так як відсутня можливість агрегування навісних сільськогосподарських знарядь мобільними машинами різного тягового класу. Крім того, у МТА, що працюють у складі з причіпними сільськогосподарськими машинами, відсутні багато із зазначених вище обмежень. Загальною ознакою причіпних МТА є роз'ємне шарнірне з'єднання трактора за допомогою тягово-зчіпного пристрою з однією або декількома сільськогосподарськими машинами, що дозволяє ланкам МТА повертатися один відносно іншого. У порівнянні з навісними знаряддями МТА використання причіпних МТА має ряд переваг.

Наявність власної ходової частини у причіпної сільськогосподарської машини робить вимоги до масово-геометричних параметрів причіпної ланки, що впливають на подовжню і поперечну стійкість, менш суворими, ніж до навісних МТА. Вказана обставина дозволяє використовувати причіпні сільськогосподарські машини з різними масово геометричними параметрами, обмеженими в основному тяговою характеристикою трактора.

### Список літератури

1. Качан Д. А. Методичні підходи до оцінки стану та ефективного використання сільськогосподарської техніки // Економіка та управління АПК. 2016. №. 1-2. С. 72-79.
2. Антощенко Р. В., Антощенко В. М. Дослідження енергетичних параметрів функціонування багатоелементних машинно-тракторних агрегатів // Інженерія природокористування. 2016. №. 2. С. 105-112.

УДК 631.362.333

## МАШИНИ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОЧИСТКИ ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ ПРИ ПРИГОТУВАННІ КОМБІКОРМІВ

**Черток Р.В., 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 комбікормів для великих спеціалізованих тваринницьких комплексів і птахофабрик на комбікормових заводах;

– організацією виготовлення комбікормів на міжгосподарських підприємствах з використанням для цього зерна господарств і білково-вітамінних домішок і мінеральних компонентів промислового виробництва.

Збільшення виготовлення на вже існуючих підприємствах потребує збільшення продуктивності ліній для підготовки основних компонентів високоякісних комбікормів при дотриманні певних якісних показників.

Як показує багаторічний досвід обробки зернових культур, зернова суміш, що надходить на підприємства по виготовленню комбікормів, 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 прохідна 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 комбікормів без погіршення якості вихідного матеріалу.

### **Список літератури**

1. Тиц З.Л. Машины для послеуборочной поточной обработки семян / З.Л. Тиц. - М.: Машиностроение. - 1987. - 375 с.
2. Тищенко Л.Н. Интенсификация сепарирования зерна / Л.Н. Тищенко – Харьков: Основа, 2004. – 224 с.



УДК 631.372

## ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ ДРІБНОНАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ

**Шерстюк М.С., студ., Кісь В.М., к.т.н., доц.**

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

Вирощуванням насіння овочевих, технічних культур та багаторічних трав у нашій країні займаються спеціалізовані господарства. Їхнім завданням є сушіння, первинне, вторинне та додаткове очищення. Ці заходи спрямовані на видалення із сепарувального матеріалу великих і легких незернових домішок і низки насіння бур'янів. Після комбайнування дрібнонасінневих культур ворох являє собою сильно засмічену суміш насіння основної культури й бур'янистих рослин, а також солонистих та інших домішок. Чистота його становить 60...65% і менше. Наведені аргументи свідчать, що отримання високоякісного насінневого матеріалу дрібнонасінневих культур пов'язано з певними труднощами.

Насамперед це пов'язано з тим, що багато видів насінин бур'янів, які засмічують цей матеріал, відносяться до важковідділюваних домішок. Вони за основними геометричними розмірами, аеродинамічними властивостями, станом поверхні несуттєво відрізняються від насінин культури. Це засвідчує про значні труднощі, а в багатьох випадках і про неможливість їх розділення на існуючих насіннеочисних машинах. Це вказує на неможливість отримання з використанням існуючих насіннеочисних машин високоякісного посівного матеріалу дрібнонасінневих культур, значні втрати в процесі післязбиральної обробки основної культури, необхідність багаторазового пропуску партій насіння через робочі органи тощо. Отриманий в результаті проведення всього комплексу заходів, передбачених післязбиральною підготовкою, насінневий матеріал повинен відповідати вимогам існуючих нормативних документів.

В 2010 році був прийнятий новий стандарт на насіння ДСТУ 7160:2010 «Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови», який повністю узгоджується з міжнародними вимогами, які ратифікувала Верховна Рада України 22 грудня 2010 року, прийнявши Закон України «Про ратифікацію Конституції Міжнародної асоціації з контролю за якістю насіння (ІСТА)»

За таких умов необхідно вирішувати питання доведення до посівних кондицій дрібнонасінневих сумішей шляхом удосконалення існуючих та розробки нових технологій обробки і технічних засобів для їх реалізації.

### **Список літератури**

1. Дадак В. О. Удосконалення пневмосепаратора дрібнонасінневих культур // Механізація сільського господарства. 2013. №. 97 (2). С. 495-502.
2. Ковалишин С. Й. Науково-методичні підходи до підготовки посівного матеріалу дрібнонасінних сільськогосподарських культур // Механізація і електрифікація сільського господарства. 2013. №. 97 (1). С. 387-393.

УДК 663.53.531

## СЕПАРАЦІЯ ЗЕРНА В ГОРИЗОНТАЛЬНОМУ ЦИЛІНДРИЧНОМУ РЕШЕТІ

**Шмаков В.В., студ., Лук'яненко В.М., к.т.н., доц.**

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

Ефективність обробки зерна після збирання в значній мірі залежить від показників застосовуваних машин попередньої очистки. Особливість попереднього очищення – висока інтенсивність зернового потоку змінність властивостей оброблюваного зерна. Для виконання даних вимог машина попереднього очищення зерна повинна бути оснащена найпростішою решітною системою відділення грубих соломистих домішок і розвиненою системою повітряного очищення. Із решітних систем для цієї машини доцільно використовувати колосове решето. Недолік решіт цього типу – високі втрати зерна «сходом» з решета.

Процес сепарації зернового вороху в цьому решеті здійснюється наступним чином. Оброблюваний ворох до завантажувального пристрою надходить на внутрішню поверхню циліндричного решета. Під дією решітної поверхні і спіралі гвинтового розподільника в циліндричному решеті утворюється шар зернового вороху. Часточки вороху переміщуються в напрямі її руху із швидкістю, трохи меншою, ніж сама поверхня а частинки розподілені у верхній частині шару, зсуваються спіраллю гвинтового розподільника в протилежному напрямку. Таким чином, в поперечному перерізі циліндричного решета здійснюється кругообіг зернового вороху. Зерно, що потрапило на решітну поверхню і що зайняло положення над її отворами, під дією сили тяжіння і відцентрової сил проходить в отвори, за допомогою кожуха збирається і виводиться з машини у вигляді фракції обробленого зерна, а крупні домішки виводяться з решета.

Як показали проведені раніше спостереження, при роботі циліндричного решета з гвинтовим розподільником збільшується довжина дуги контакту зернового вороху з решітною поверхнею, зменшується товщина шару зернового вороху, інтенсифікується перерозподіл його компонентів. А також решету можна надавати нахил у бік подачі зерна, за рахунок чого передбачається зменшити виносу зерна з крупними домішками, збільшити частоту обертання решета і, відповідно, підвищити його продуктивність.

### **Список літератури**

1. Соколов А. Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна. М.: Колос, 1975. 495 с.
2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д. Г. Войтюк, В. М. Барановський, В. М. Булгаков та ін. Київ: Вища освіта, 2005. 464 с.

УДК 663.53.531

## РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ СКЛАДАННЯ БОРІН В ТРАНСПОРТНЕ ПОЛОЖЕННЯ

Пазіненко К.М., студ., Кісь В.М., к.т.н., доц

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

Одна з найважливіших технологічних операцій у вирощуванні сільгоспкультур – культивація ґрунту, яка забезпечує збереження вологи, зменшення енергоємнообробітку ґрунту і є ефективним методом боротьби з вітровою.

Із погляду оригінальності поєднання технічних рішень і реалізації технологічних завдань, на увагу заслуговують насамперед культиватори серії КПС-КПЕ виробництва ТОВ «Завод Проммаш», Краматорськ. Ідеологією створення цих машин є вдала спроба встановлення на одній рамі зміни стрільчастих лап. Це дало можливість широкими (410 та 500 мм) лапами культиватора КПЕ виконувати основний обробіток ґрунту з одночасним боронуванням і збереженням на його поверхні стерні для боротьби з вітровою та водною ерозіями, забезпечення вологозбереження й реалізації перспективного гумусовідтворюваного екофільного рільництва.

Культиватор складається із середньої рами, лівого й правого крил, механізмів повороту крил, механізмів підйому середньої рами та бічних крил у транспортне положення, робочих органів (гряділів), опорних коліс, зчіпки з талрепом, гідросистеми, механізмів регулювання глибини обробітку, а також високозубової борони.

Механізм підйому середньої рами та бічних крил призначено для переведення культиватора із робочого положення в транспортне або навпаки. Механізми розміщені в трьох місцях: один – на середній рамі та два – на рамах крил. Механізм підйому культиватора на рамі складається з вала двома важелями, в яких встановлено осі коліс і гідроциліндра, що надає руху механізму. Фіксація гідроциліндра в транспортному положенні здійснюється за допомогою спеціального гвинтового упора.

### Список літератури:

1. Поляк А.Я., Щупак А.Д. Експлуатація машинно-тракторних агрегатів
2. Пашина О. А. Борона // Мир звучащий и мир молчащий. Семиотика звука и речи в традиционной культуре славян. М. – 1999. – С. 320.
3. Бодалев А. П., Костин А. В., Иванов А. Г. Тяжелая пружинная стерневая борона" Ижевчанка" // Студенческая наука-устойчивому развитию агропромышленного комплекса. – 2015. – С. 227-228.

УДК:621.793.7

## ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОКРИТТЯ, МОДИФІКОВАНОГО КОМПОЗИЦІЙНИМ МАТЕРІАЛОМ

Лузан А.С., аспірантка

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В даний час одержав розвиток новий напрям – застосування для відновлення деталей наплавлених покриттів, модифікованих композиційними матеріалами, з метою підвищення їх зносостійкості. Проте, поряд з широкими дослідженнями процесів тертя і зношування матеріалів з гомогенною і мікрогетерогенною структурою [1], зношування композиційних матеріалів (КМ), що містять карбід титана і інші зносостійкі матеріали досліджені недостатньо.

Ця обставина привела до створення нових композиційних матеріалів з високою абразивною зносостійкістю методом високотемпературного синтезу (СВС). При цьому в процесі підготовки шихти для проведення СВС-синтезу проводиться механоактивація компонентів суміші.

На рис. 1 представлені результати зносних випробувань наплавлених покриттів ПГ-10Н-01 і ПГ-10Н-01, модифікованих композиційним матеріалом (КМ), отриманим із застосуванням СВС-процесу з наступних компонентів (Ti+B+C+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Al), на машині тертя типу МІ за схемою диск-колодка в середовищі індустриального мастила з питомим навантаженням 8 МПа.

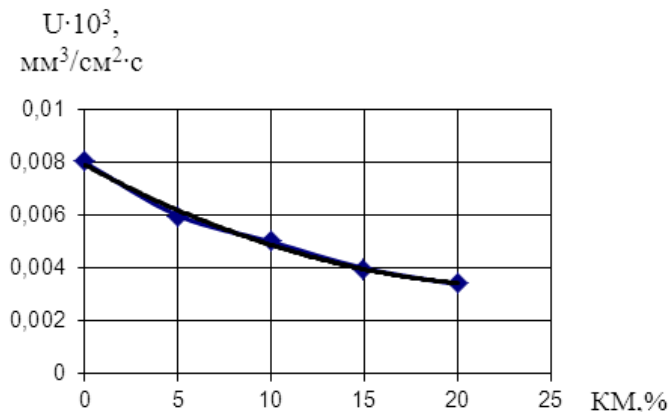


Рисунок 1 – Залежність інтенсивності зношування наплавленого покриття на основі сплаву ПГ-10Н-01 в парі зі сталлю 45 HRC 50 від змісту композиційного матеріалу

Результати дослідження підтверджують підвищення триботехнічних властивостей наплавлених покриттів.

### Список літератури

1. Ванин Г.А. Микромеханика композиционных материалов: монографія / Г.А. Ванин. – К.: Наук. думка, 1985. – 304с.

УДК 629

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ  
ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ**

**Фатєєва Н.Ю., магістрант**

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

В процесі розвитку економіки все більшу актуальність набувають виробничі процеси, орієнтовані на забезпечення різних потреб ринку, зокрема в продукції рослинництва. Ефективну реалізацію цих процесів здатен забезпечити логістичний підхід методології, який дозволяє оптимізувати весь ланцюг зберігання і збуту продукції рослинництва, починаючи з матеріального забезпечення до реалізації [1].

Необхідність впровадження сучасних логістичних методів були сформовані Н.О. Присяжнюком [2]. Сучасний європейський досвід показує, що забезпечення виробництв сучасними науково-обґрунтованими методами логістичної діяльності підвищує рівень рентабельності на 15-25% та є одним з найбільш ефективних векторів розвитку оптової торгівлі, який відкриває перспективи для розвитку аграрної сфери [3, 4]. Все це дозволяє зробити висновок про актуальність та перспективність впровадження логістичних прийомів в торгівлю, розробку сучасних алгоритмів технологічних процесів та збільшення долі комп'ютерного моделювання в системі забезпечення доставки сільськогосподарських вантажів.

Для вирішення поставленої мети розроблено методіку розрахунку продуктивності взаємопов'язаних операцій на базі MS Excel, яка дозволяє моделювати технологічні процеси транспортування сільськогосподарської продукції враховуючи простоту, своєчасність виконання та форс-мажорні обставини. Принцип дії алгоритму представлено на рис. 1.

Досягання максимальної продуктивності всіх ланок технологічного комплексу можливе лише завдяки дотримання умов потоковості процесу. Для цього необхідно раціонально використовувати час на виконання кожної операції з метою зменшення простів зерновозів.

Навантаження у зерновози відбувається з зерносховищ елеваторів з певною продуктивністю. Визначення продуктивності навантаження розраховується по формулі (1):

$$W_n = W_e \cdot n_e \cdot n_z, \quad (1)$$

де  $W_e$  – продуктивність елеваторних зерносховищ, т/год;  $n_e$  – кількість вагонів, які завантажуються одночасно, шт.;  $n_z$  – загальна кількість вагонів зерновозу.

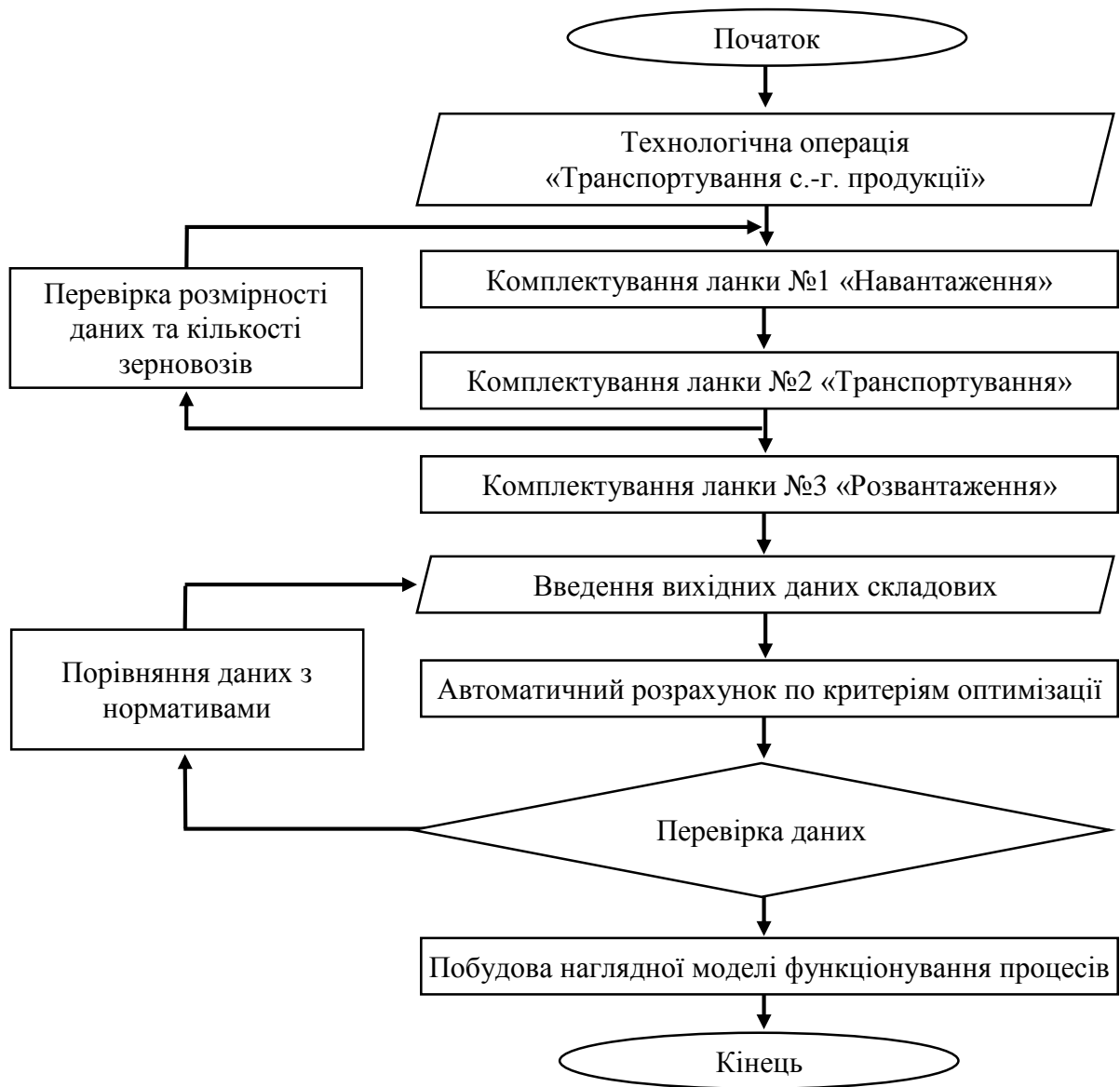


Рис. 1. Алгоритм послідовності взаємопов'язаних операцій

Розроблений алгоритм дозволяє розрахувати проектні витрати та забезпечити своєчасність виконання технологічних операцій, що дасть змогу заощадити кошти та оптимізувати кошторис загального циклу робіт.

#### Список літератури

1. Мельник В.И. Логистика технологических процессов растениеводства / В.И. Мельник, А.И. Анисеев, К.Г. Сыровицкий // Инженерія природокористування, 2017, №2 (8), с. 6–10.
2. Присяжнюк Н.О. необходимости и направлениях углубления аграрной реформы / Н. Присяжнюк, П. Саблук, М. Кропивко // Экономика Украины. – 2011. – №6. – С. 4–16.
3. Шубравская Е.В. Оптовые рынки сельскохозяйственной продукции: европейский опыт и украинские перспективы / Е.В. Шубравская, Н.А. Рынченко // Экономика Украины. – 2012. – №8. – С. 77–85.
4. Шубравская Е.В. Перспективы модернизации аграрного сектора Украины / Е.В. Шубравская // Экономика Украины. – 2013. №8. – С. 64–76.

УДК:621.793.7

## ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТО-ОБРОБНИХ МАШИН

Лузан С.О., д.т.н., проф., Петренко Д.М., аспірант, Захаров А.В., магістрант  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

При виборі методу відновлення і зміцнення необхідно враховувати не тільки технологічні та економічні критерії, а й забезпечення реалізації ефекту самозаточування робочих органів.

Сутність ефекту самозаточування полягає у вибіркового зносі неоднорідного по перерізу леза, при якому зберігаються необхідна форма і ріжучі властивості робочого органу.

Термічна обробка є однією з найпоширеніших технологічних операцій для зміцнення. Твердість металу досягає HRC 40-46 для сталі 45, HRC 55-61 - для сталі 65Г і легованих сталей. При застосуванні таких робочих органів на суглинних ґрунтах не спостерігається самозаточування.

Знос культиваторних лап з індукційним загартовуванням (ширина шару гарту - 8-10 мм, HRC 48-52) за сезон складе 30 мм, при цьому не забезпечується якість обробки.

Застосування для зміцнення робочих органів лазерної термообробки в 1,5 рази знижує знос в порівнянні з об'ємним гартуванням. Лазерне наплавлення сплавом ПС-14-60 + 6% В4С знижує знос в 1,7-1,8 рази в порівнянні з індукційним загартовуванням.

Одним з перспективних напрямків є використання для відновлення і зміцнення композиційних матеріалів, які володіють цілим комплексом властивостей в залежності від складу компонентів. Так, наприклад, розроблені композиційні порошки, синтезовані із застосуванням СВС-процесу, які застосовуються для напилення зносо- і корозійностійких покриттів плазмовим, детонаційними і високошвидкісним газополуменевим способами, та методами наплавлення [1]. У порівнянні з традиційно застосовуваними для газотермічного напилення механічними сумішами і конгломерованими порошками синтезовані порошки забезпечують збереження фазового складу композиції в процесі напилення, рівномірний розподіл твердої фази в об'ємі покриття, збільшення коефіцієнта використання матеріалу на 10-30%, а також більш високу зносостійкість покриттів.

### Список літератури

1. Лузан С.А. СВС-процессы в технологиях упрочнения и восстановления деталей машин наплавкой и газотермическими способами напыления покрытий (обзор) / С.А. Лузан, А.И. Сидашенко, А.С. Лузан // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харків: 2016. - № 6. – С. 152-162.

УДК 679.18:536.7-531.3.07

## ТЕХНОЛОГІЯ ЕПІЛАМУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ

**Засць В.М., асистент**

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

Керування структурним станом поверхні для підвищення втомної довговічності здійснювали за допомогою епіламів – розчинів фторвмістких поверхнево-активних речовин (фтор ПАР). Вони призначені для нанесення на різні поверхні з метою підвищення їх зносостійкості, антиадгезійних властивостей і корозійної стійкості, вологозахисту, зниження низьку поверхневу енергію. У загальному випадку процес нанесення наноплівки фтор ПАР складається з наступних операцій: знежирення і очищення поверхні від механічних забруднень → епіламування → термофіксація → контроль. Зразки оброблені епіламом марки СФК–05 и СФК 20 (ТУ 2412–002–13868195–2012) піддавалися випробуванням на втому. Як розчинник використовували азеотропну суміш фторвуглеводів і фторхлорвуглеводородів при співвідношенні компонентів: перфторполієфіри 0,1-1,0%, азеотропная суміш 99,9 - 99,0%. Для отримання мономолекулярного шару фтор ПАР використовували гарячий метод нанесення - занурення в ванну. У даній роботі епіламуванню піддавали циліндричні зразки для випробувань на втому. Епіламування циліндричних зразків для випробувань на міцність від утоми здійснювали згідно ТН 1831 - 010 в горизонтальному положенні в герметичній ємності при температурі 55 ° С протягом 15 хвилин. Термофіксацією півки виробляли при температурі 110 ° С протягом 50 хвилин.



а)



б)

Рис 1. Зразки для випробування на втому а) – оброблений СФК-20, б) – оброблені СФК 05, правіше – оброблений дробом та СФК-05.

Висновки. Підвищення довговічності методом епіламування є досить ефективним і не затратним для невеликих фермерських господарств.

### **Список літератури:**

1. Сосновский Л.А. Механика усталостного разрушения / Л.А. Сосновский. — Гомель : НПО «Трибофатика», 1994. — 328 с.



**УДК 631.3.06**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА ХТЗ-243К**

**Малахов О.С. магістрант, Антощенко В.М., к.т.н., проф.**

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

У створенні та впровадженні нової сільськогосподарської техніки важливу роль відіграє широка система заводських, відомчих і державних випробувань, покликана забезпечити своєчасну доведення, всебічну перевірку і відбір для виробництва найбільш перспективних конструкцій машин і комплексів [1]. На заводських або відомчих випробуваннях машина шляхом послідовних доробок доводиться до працездатного стану і передбаченого технічним завданням рівня якості. При цьому оцінюється також доцільність випуску зразків машин для подання на державні випробування. Мета державних випробувань – різнобічна перевірка ефективності нових конструкцій машин, їх відповідності агрозоотехнічних вимогам в різних умовах в порівнянні з серійно випускаються аналогами і зарубіжними зразками. Державним випробуванням піддають як досвідчені, так і серійно випускаються машини. Результати державних випробувань на машино випробувальних станціях служать підставою для прийняття рішень про постановку машин на виробництво. Буксування ведучих коліс трактора – одне з негативних явищ при взаємодії шини з поверхнею кочення. При цьому буксування знижує дійсну швидкість руху колісної машини і, отже, чинить негативний вплив на її динамічні властивості [2]. Щоб зменшити буксування і покращити економічні показники трактора, здійснюють певні заходи і використовують різні пристрої: – застосування здвоєних коліс (додаткові колеса закріплюють за допомогою спеціальних пристроїв, які устанавлюються на шпильки кріплення основних коліс); – закріплення на рамі трактора додаткового вантажу – баласту (збільшення зчіпної сили на тракторах, у яких на рамі встановлюють вантаж масою 1000...1500 кг). Тягові показники визначають у функції крюкового навантаження, прикладеного до тягово-зчіпного пристрою. При проведенні випробувань використовувалася «Вимірювальна система динаміки і енергетики мобільних машин» [1], яка включала обчислювальний блок, ноутбук і датчики. Тому об'єктом дослідження був трактор ХТЗ-243К.20, зав. № 6815 (далі ХТЗ-243К). До проведення випробувань трактор був обкатаний відповідно до інструкції заводу-виготовлювача. Для проходження випробувань трактор був відправлений в навчальне господарство ХНТУСГ ім. П. Василенка.

**Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.
2. Антощенко Р. В., Кашин Д. В. Аналіз буксування двигателів машинно-тракторного агрегата // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2015. – №. 5, Т. 1. – С. 47-52.

УДК 631.372 + 631.312

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАКТОРІВ СІМЕЙСТВА ХТЗ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРОНТАЛЬНОГО НАВІСНОГО ПРИСТРОЮ

Сурядний В.О. магістрант, Шушляпін С.В., к.т.н., доц.

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

Вітчизняне агропромислове виробництво на сучасному етапі є вагомим сегментом економіки нашої держави. Воно забезпечує не тільки продовольчу безпеку України, але й здійснює великі обсяги експорту сільськогосподарської продукції, зокрема, зерна та насіння олійних культур. Основним енергетичним засобом у сільськогосподарському виробництві будь-якої країни є трактор. Закономірне скорочення трудових ресурсів, поява нових технологічних процесів і прогресивних форм організації праці з кожним днем висувають усе більш складні вимоги до його конструкції і параметрів [1]. Розв'язок виникаючих при цьому проблем сприяє процесу удосконалювання як самого трактора, так і технологічної частини машинно-тракторного агрегату (МТА). Оранка була і нині залишається найбільш енергоємною операцією сільськогосподарського виробництва [2]. В середньому на неї витрачається близько 40% всіх енерговитрат, які припадають на основний обробіток ґрунту в цілому. Саме тому, вже з моменту створення перших орних машинно-тракторних агрегатів (МТА) питання зменшення витрат енергії на цій операції було і є найбільш суттєвим і актуальним. Узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду показує, що ефективно вирішення вказаної проблеми можливе тільки при правильному виборі схеми і параметрів орного МТА. Метою є дослідження тракторів сімейства ХТЗ з використанням фронтального навісного пристрою. Для досягнення поставленої мети визначені наступні задачі: провести аналіз розвитку сучасних енергетичних засобів. Їх класифікація і типаж, а також шляхи удосконалення технологічних властивостей тракторів; провести теоретичні дослідження орно-просапних тракторів сімейства ХТЗ-160; дослідити умови роботи переднього та заднього начіпного механізму та плугів у поздовжньо-вертикальній площині; провести польові дослідження трактора ХТЗ-160 з різними схемами агрегування з використанням вимірювальної системи [3].

### Список літератури

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.
2. Надыкто В.Т. Агрегатирование МЭС с передненавесным плугом// Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1994, № 7.
3. Антощенко Р. В., Антощенко В. М. Спосіб та вимірювальна система для визначення енергетичних витрат мобільної машини // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 145. – С. 211-216.

Секція

МЕХАТРОНІКА  
АГРОПРОМИСЛОВОГО  
ВИРОБНИЦТВА

УДК 621.865.8

## РОБОТИЗАЦІЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

**Заярний Р.П., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., доц.**

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

Найближчим часом, люди більше не працюватимуть на сільськогосподарських угіддях: орати, сіяти і збирати врожай на полях будуть лише роботи. Подекуди вони вже працюють, до того ж цілодобово. На великих господарствах уже використовують перші зразки самокерованих тракторів, які здатні орати великі поля, використовуючи дані супутникової навігації. Безпілотні апарати вже спостерігають із повітря за станом ґрунту й посівів. Датчики на ґрунті відстежують її вологість і вміст поживних речовин, а потім подають команди на включення гідравлічних установок, які постачають рослинам воду й мікроелементи. Наприклад, у Японії наступного року запрацює перша у світі автоматизована ферма з вирощування зеленого салату. Безсумнівно, майбутнє сільського господарства в руках автоматизованих машин. Дефіцит продовольства За даними Світового банку, якщо населення планети зростатиме сьгоднішніми темпами, до 2050 року світ буде виробляти на 50% більше продуктів харчування.

Світові розробники зайняті створенням роботів, які літають та будуть збиратися в групи, які нагадують рій та будуть діяти спільно [1]. За словами доктора Тіто Тріану з Інституту когнітивних наук і технологій Риму, такі безпілотні апарати прополують угіддя від бур'янів, а також зможуть оперативно оцінювати ситуацію й розподіляти свої ресурси на великих площах. Попри те, що в сільській місцевості сигнал від навігаційних супутників досить потужний, такі роботи дуже чутливі до втрати сигналу в мобільній мережі або інтернеті. Тому "літаючі апарати" здатні передавати сигнал між собою за допомогою широкосмугового радіозв'язку, який не залежить від мобільних мереж. Активна автоматизація й роботизація в сільському господарстві загрожує призвести до безробіття в галузі. У період з 1950 до 2010 року, за даними Міжнародної організації праці, частка сільськогосподарських працівників у країнах, що розвиваються - знизилася з 81-го% до 48-ми%, а в розвинених країнах - з 35-ти% до 4-х%. Можна не сумніватися в тому, що поява роботів на полях - прискорить цей процес [2].

### **Список використаних джерел:**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.: іл.
2. Мікроконтролерні пристрої: навч. посіб. для студ. спец. «Мікро- та наноелектроніка» / О. С. Тонкошкур, І. В. Гомілко, О. В. Коваленко ; Дніпропетровський нац. ун-т ім. О. Гончара. – Д. : Вид-во ДНУ, 2011. – 264 с.

**УДК 658.518.3**

**АВТОМАТИЗОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ  
ТА ОРГАНІЗАЦІЙ**

**Бех Д.С., студ., Галич І.В., ст. викл.**

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

Комплексна автоматизація інформаційних потоків підприємства, організації, відомства, галузі вимагає створення єдиного інформаційного простору для забезпечення можливості:

- віддаленої роботи працівників із базами даних;
- вільного доступу до засобів телекомунікації;
- збереження цілісності даних у загальній базі даних;
- повнотекстового і реквізитного пошуку інформації;
- належного захисту інформації;
- налаштування інтерфейсу на задачі користувачів.

Інформаційні системи, які призначені для автоматизації різних видів господарського обліку та управління підприємством можна умовно розділити на локальні та корпоративні системи.

Корпоративна інформаційна система підтримує автоматизацію функцій управління на підприємстві (в корпорації) і надає інформацію для прийняття управлінських рішень. Це – цілісний програмно-апаратний комплекс, що дозволяє задовольнити як поточні, так і стратегічні потреби підприємства в опрацюванні даних. Обов'язковою вимогою для корпоративних інформаційних систем є забезпечення розподіленої роботи клієнтів і можливості віддаленого доступу до необхідних даних.

Функціональність інформаційних систем залежить від організаційно-управлінської структури організації, існуючої технології документообігу, розподілу прав і обов'язків членів колективу, і т.д.

Як правило, в загальному випадку під автоматизованим робочим місцем розуміють множину функцій і засобів, необхідних і достатніх для виконання цих функцій. Функції природно відображаються в обов'язки і відповідальних за їх виконання осіб, а засоби - в права та владу.

При адміністративно-виробничій підпорядкованості створюється певна структура робочих місць (що повинна відповідати структурі інформаційної технології), яка переважно є ієрархічною і сітковою; робочі місця в ній пов'язані інформаційними потоками.

**Список літератури:**

1. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О. М. Томашевський та ін. Київ: ЦУЛ, 2012. 296 с.
2. Лук'яненко В. М., Галич І. В., Кісь В. М. Інформаційні технології в сфері стандартизації, сертифікації та якості: Курс лекцій. Харків: ХНТУСГ, 2017. 100 с.

УДК 006

## СИСТЕМИ СЕРТИФІКАЦІЇ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ

Голуб І.В., студ., Лук'яненко В.М., к.т.н., доц.

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

У Великобританії діє ряд національних систем сертифікації. Найбільш великою є система сертифікації, створена Британським інститутом стандартів (БСИ). Для продукції, що сертифікується в цій системі, засновано спеціальний знак відповідності британським стандартам.

Системи сертифікації у Великобританії в основному носять добровільний характер, за винятком областей, де рішенням уряду стандарти обов'язкові до застосування. Використання сертифіката або знаку відповідності без дозволу БСИ не допускається. Причому сертифікація може проводитися тільки на відповідність британським стандартам, затверджується БСИ, які містять необхідні вимоги.

Керівництво роботами з сертифікації в рамках системи здійснює Управління по забезпеченню якості БСИ QUAD, в раду якої входять представники промисловості, торгівлі, споживчих організацій, уряду. Підприємства не мають права змінити продукцію, не повідомивши про це БСИ. Зміни визначаються QUAD якщо проведені випробування підтверджують відповідність продукції вимогам стандартів. Дія ліцензії один рік, після чого вона повинна продовжуватися.

У Великобританії існує також система сертифікації електро побутових приладів і машин, створена при Британської асоціації приймання електротехнічних виробів (ВЕАВ), яка забезпечує якість продукції шляхом проведення випробувань відповідно до вимог британського стандарту. Керує системою Керівний комітет. До системи сертифікації ВЕАВ можуть приєднуватися і зарубіжні виробники. Відповідно до протоколу підписаним у СЕНЕЛЕК (Європейський комітет зі стандартизації в галузі електротехніки), результати випробувань продукції, проведені ВЕАВ, визнаються в інших країнах-учасниках, що виключає необхідність випробування зразків продукції при експорті.

За дорученням міністра торгівлі і промисловості Британський інститут стандартів створив Національну раду з акредитації органів сертифікації, т. е. Реєстрації діючих систем сертифікації. Діяльність Національної ради з акредитації не залежить від діяльності комітету БСИ із забезпечення якості. Основна мета Ради - проводити від імені міністра неупереджену оцінку органів сертифікації, представлених для акредитації відповідно до прийнятих критеріїв.

### Список літератури:

1. Т. І. Шинкаренко. Українська дипломатична енциклопедія.
2. Н. Брюсова. Система правління Великобританії. Королівська сім'я.

**УДК 53.088.3**

**РОЗРОБКА СТРАТЕГІЇ РЕСУРСОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТДВ  
«НОВОІВАНІВСЬКИЙ ЦУКРОВИЙ ЗАВОД»**

**Домашич К.І., студ., Галич І.В., ст. викл.**

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

Жодне підприємство не зможе досягти успіху в конкурентній боротьбі, якщо не відстежуватиме далекосяжності тенденції розвитку ринку і не вироблятиме на цій основі бачення свого майбутнього, не моделюватиме способів його досягнення, тобто не матиме ефективної стратегії своєї діяльності.

Проблема формування і розвитку стратегії підприємства є пріоритетним напрямком теоретичних і практичних аспектів економічного розвитку. Однак дослідження показують, що головним чинником, що перешкоджає ефективній діяльності підприємств, є її недостатня розробка або відсутність. Це пов'язано не лише з масштабністю і складністю вирішуваних економічних і технологічних задач, але і спробами переважної більшості керівників вирішувати принципово нові задачі старими методами.

При розробці стратегії подальшого розвитку ТДВ «Новоіванівський цукровий комбінат» слід брати до уваги, що вона повинна бути направлена на безповоротне завоювання міцних позицій підприємства в даній сфері. Стратегія розвитку буряківництва, перш за все, повинна уточнити сукупність реальних стратегічних цілей, визначити конкретні способи досягнення встановлених стратегічних цілей, охоплюючи при цьому засоби та досвід виробництва цукрової галузі на Хмельниччині, а також можливості їх набуття в майбутньому. Окрім того, необхідно визначити можливості й способи підвищення ефективності ведення буряківництва, ідентифікувати стратегічні чинники успіху галузі та передбачити загрози і труднощі, які можуть очікувати її в перспективі.

Одним із найкращих способів обґрунтування вибору найкращої стратегії діяльності на мікро-, макро- та галузевому рівнях, є здійснення SWOT-аналізу, який є найбільш популярним методом оцінки сильних і слабких сторін об'єкта дослідження на фоні шансів і загроз, які виникають в зовнішньому оточенні. Із проведеного SWOT-аналізу видно, що завод перебуває не в найкращій ситуації, адже в його внутрішньому середовищі слабкі сторони переважають сильні, а його зовнішнє середовище характеризується перевагою загроз над можливостями.

**Список літератури**

1. Василенко В. О., Ткаченко Т.І. Стратегічне управління підприємством: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. С. 121-131.
2. Редченко К.І. Стратегічний аналіз у бізнесі : навчальний посібник. Видання. Львів: «НовийСвіт-2000», 203. 272 с.

УДК 658.518.3

## ERP-СИСТЕМИ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ

**Загнойко Ю.О. студ., Галич І.В., ст. викл.**

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

Під терміном ERP (Enterprise Resource Planning) розуміють спеціалізоване програмне забезпечення, яке виконує функції автоматизації певних напрямів діяльності підприємства. Відповідно, під ERP-системами розуміють інформаційні системи, які використовують програмне забезпечення ERP.

Від початку 90-рр. почалось розширення функціональності ERP-систем від суто виробничої сфери до різних застосувань. В основу ERP-систем з розширеними функціональними можливостями покладене використання добре перевірених внутрішніх модулів корпоративних систем (бек-офісів), які розроблялись для використання на виробничих підприємствах.

Діючі сьогодні ERP-системи можна умовно розподілити на два типи:

– ERP-системи, спеціально призначені для автоматизації певного виду діяльності підприємства

– ERP-системи для послуг.

ERP-системи значно спрощують роботу підприємства з автоматизації діловодства та управління діяльністю – як виробничою, так і соціально-комунікативною. Подібні системи добре справляються з великим колом задач, але їх спільним недоліком є «точковість». Вона полягає в тому, що розробники використовують тільки інструментальні засоби, які їм більше подобаються, а також використовують СУБД різних типів, при цьому, у більшості випадків не забезпечується сумісність та інтеграція з рішеннями інших виробників.

Серед головних проблем впровадження ERP у практику діяльності підприємств є несумісність комплексних систем та спеціалізованих рішень, складність впровадження у діяльність підприємств малого і середнього бізнесу.

За прогнозами аналітиків подальше впровадження ERP-систем полягатиме у тому, що найбільші європейські підприємства найімовірніше будуть орієнтуватися на системи SAP та Microsoft. Менші за розміром компанії – на ERP-системи SYSPRO, для рішень на основі операційних систем Linux – на ERP-системи ABAS або ін. За думкою багатьох експертів у галузі інформаційних технологій Україна знаходиться на порозі масових впроваджень ERP-систем, оскільки це є важливим фактором для автоматизації процесів діяльності з метою підвищення їх ефективності.

### **Список літератури**

1. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О. М. Томашевський та ін. Київ: ЦУЛ, 2012. 296 с.

2. Лук'яненко В. М., Галич І. В., Кісь В. М. Інформаційні технології в сфері стандартизації, сертифікації та якості: Курс лекцій. Харків: ХНТУСГ, 2017. 100 с.



## УДК 658.518.3

### СИСТЕМА GPS В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

**Колодяжний І.А., студ., Тюпа Д.В., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., доц.**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Одним з базових елементів ресурсозберігаючих технологій в сільському господарстві є "точне землеробство" (або як його іноді називають "прецизионное землеробство" - precision agriculture). Точне землеробство - це управління продуктивністю посівів з урахуванням середині підлоги варіабельності довкілля рослин. Умовно кажучи, це оптимальне управління для кожного квадратного метра поля. Метою такого управління є отримання максимального прибутку за умови оптимізації сільськогосподарського виробництва, економії господарських і природних ресурсів. При цьому відкриваються реальні можливості виробництва якісної продукції та збереження навколишнього середовища. Такий підхід, як показує міжнародний досвід, забезпечує набагато більший економічний ефект і, найголовніше, дозволяє підвищити відтворення ґрунтової родючості і рівень екологічної чистоти сільськогосподарської продукції.

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.

Точна навігація до мінімуму скорочує пропуски і перекриття при суміжних проходах агрегатів, що, в кінцевому рахунку, призводить до економії посівного матеріалу, добрив, хімікатів і ПММ. Оскільки система усуває потребу в сигнальникам, скорочуються витрати на додатковий персонал. Сільськогосподарські операції виконуються швидше. Важливо, що система дає можливість працювати в умовах поганої видимості в тому числі, в темний час доби. Більш того, система є ресурсозберігаючою технологією: за рахунок зменшення смуг перекриттів до мінімуму знижується перевитрата добрив і засобів захисту рослин (ЗЗР). За рахунок точної навігації не "розмивається" первісна технологічна колія: система запам'ятовує траєкторію руху і дає механізаторові можливість точно потрапити в ту ж колію при повторній обробці поля.

#### **Список літератури:**

1. <http://mcx-consult.ru/d/77622/d/tochnoe-zemledelie.pdf>

УДК 658.518.3

## МІКРОПРОЦЕСОР І МІКРОКОНТРОЛЕР

**Корсун А.О., Колодяжний І.А., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., доц.**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Основна відмінність мікроконтролера від мікропроцесора в тому, що в першому компоненті основні модулі, необхідні для виконання ним своїх функцій, – вбудовані. Мікропроцесор, в свою чергу, задіє здебільшого зовнішні пристрої. Разом з тим мікроконтролер також здатний звертатися до їхніх ресурсів, якщо продуктивності тих, що є вбудованими, не вистачає. Зрозуміло, це можливо, тільки якщо відповідного типу зовнішні пристрої передбачені в конструкції девайса, в якому використовується мікроконтролер. Буває, що їх немає в принципі, і тоді ефективність роботи приладу залежить від продуктивності мікроконтролера.

Між двома даними електронними компонентами, як правило, є істотна різниця за рівнем швидкості обчислень. Мікроконтролер в більшості випадків менш продуктивний, ніж мікропроцесор аналогічного призначення (якщо, звичайно, вони взаємозамінні в конкретному пристрої), оскільки розрахований на виконання тільки частини обчислювальних операцій або ж тих, що мають дуже просту структуру.

Мікропроцесор – інтегральна схема, яка виконує функції центрального процесора (ЦП) або спеціалізованого процесора.

Розробка архітектури, що включає вибір тих або інших функцій і особливостей майбутніх схем, мікросхемотехніку і компоновку на кристалі функціональних блоків і їхніх елементів, що втілюють вибрані функції. А також — оптимізація готових блоків для усунення вузьких місць, підвищення продуктивності і надійності роботи майбутніх схем, спрощення і здешевлення їхнього масового виробництва.

Виконання того чи іншого алгоритма можливо при наявності мікропроцесора та пристроїв, в яких зберігається програма. Відомо, що програма — це сукупність команд (правил), що виконуються в послідовності, заданій алгоритмом. Команди вибираються з пам'яті в послідовності, що задається процесором. Процесор визначає адреси елементів пам'яті, в яких зберігаються необхідні дані. Дані передаються в процесор, де перетворюються згідно з командами, і результати операції передаються знову в пам'ять.

### **Список літератури:**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.: іл.

2. Мікроконтролерні пристрої: навч. посіб. для студ. спец. «Мікро- та наноелектроніка» / О. С. Тонкошкур, І. В. Гомілко, О. В. Коваленко; Дніпропетровський нац. ун-т ім. О. Гончара. – Д.: Вид-во ДНУ, 2011. – 264 с.

УДК 006.3/.8

## ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ З ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

Лихоносова Г.Ю. студ., Лук'яненко О.В., ст. викл.

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

Якість молока – перш за все в її безпеці в бактеріальному відношенні. Головне в якості – правильна організація процесу виробництва, з дотриманням всіх правил біологічної безпеки, що можливо тільки при наявності на підприємстві грамотного менеджменту. Сьогодні і управління, і ризик-менеджмент мають ефективний інструмент, що допомагає контролювати якість на 100 % і запобігати будь-яким ризикам, що виникають в процесі виробництва – система ХАССП.

Особливістю підприємств по переробці молока є певна складність технологічного обладнання та молочних продуктопроводів, що перетворює їх в підвищену зону ризику, створюючи сприятливе середовище для мікробіологічного зараження. Існуючі нормативи для вибору обладнання для мийки морально і технологічно застаріли (СанПіН 2.3.4.551-96), тому при виборі найбільш ефективних способів обробки приміщень необхідно спиратися на світовий досвід. Правильно підібрана методика мийки і стерилізації обладнання на молокопереробному підприємстві - це ключовий фактор успіху в досягненні завдань бактеріального контролю на виробництві.

У стандарті ДСТУ 7057:2009 містяться вимоги до розробки та змісту основних ключових документів системи забезпечення безпеки харчової продукції. До цих документів відносяться:

- програми обов'язкових попередніх заходів;
- виробничі програми обов'язкових попередніх заходів;
- лан ХАССП.

В цілому, стандарт ДСТУ ІСО 22000-2007 містить чітко визначені методи забезпечення безпеки, пов'язані з оцінкою небезпек, встановленням критичних контрольних точок, встановленням різних попередніх необхідних програм і ін. Стандарт повністю сумісний з ІСО 9001: 2000, тому може впроваджуватися спільно в рамках інтегрованої системи менеджменту. Стандарт ДСТУ ІСО 22000 - 2007 використовує аналіз ризиків для визначення стратегії, спрямованої на управління ризиками і зв'язку програм попередніх умов з планом ХАССП [2].

### Список літератури

1. Яковлева Н.А. ХАССП-лучшее для качества молока./ Н.А. Яковлева // Агрорынок. – 2010. - №2. – с. 2-3.

2. Куприянов А.В. Система обеспечения качества и безопасности пищевой продукции. / А.В. Куприянов, // Вестник ОГУ.-2014.-№3. – с. 164-167.

**УДК 658.518.3**

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

**Мартемянов О.В., студ., Корсун А.О., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., доц.**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Створення і функціонування інформаційних систем в управлінні економікою тісно пов'язане з розвитком інформаційних технологій - головною складовою частиною автоматизованих інформаційних систем.

Автоматизована інформаційна технологія (АІТ) – сукупність методів і засобів збору, реєстрації, обробки, передачі, накопичення, пошуку і захисту інформації на базі застосування програмного забезпечення, обчислювальної техніки та засобів зв'язку, а також сукупність способів, за допомогою яких інформація пропонується клієнтам.

У сучасних умовах прийняття оптимального рішення в будь-якій сфері людської діяльності базується на своєчасної та якісної інформації.

Засобом та інструментом обробки та зберігання електронної інформації є обчислювальна техніка. Використання обчислювальної техніки ґрунтується на комп'ютерних технологіях, що включають три елементи: техніку, програми та інформацію. Сукупність взаємопов'язаних відомостей (даних), збережених на машинних носіях, - це база даних, а інформація, розміщена на інформаційних носіях (книги, бази даних тощо), - це інформаційні ресурси.

Інформаційні технології – це сукупність засобів і методів інформаційних процесів (отримання, обробка, зберігання, передача інформації з використанням технічних і програмних засобів).

Мета інформаційно-консультаційної служби АПК – досягнення конкурентоспроможності аграрного сектора за допомогою сприяння сільськогосподарським товаровиробникам у підвищенні ефективності виробництва і збуту продукції.

Застосування інформаційних технологій підвищує продуктивність і ефективність управлінської праці, дозволяючи по-новому вирішувати багато завдань. Наприклад, електронна техніка та інформаційні технології дозволяють визначати місцезнаходження будь-якого предмета в просторі і в часі, чим і пояснюється можливість їх використання в «точній (орієнтованому) сільському господарстві».

**Список літератури:**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.: іл.

2. Лук'яненко В. М., Галич І. В., Кісь В. М. Інформаційні технології в сфері стандартизації, сертифікації та якості: курс лекцій. Харків: ХНТУСГ, 2017. 100 с.

**УДК 658.518.3**

**МАСОВЕ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИСТРОЇВ СВІТУ ДО ОДНІЄЇ МЕРЕЖІ  
(AWS IOT)**

**Мікла І.А., студ., Мартемянов О.В., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., доц.**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Інтернет речей (IoT) – це наступний етап цифрової трансформації. «Оцифровка» речей – від лампочок до «розумних» годин і промислового устаткування - створює для вас нові можливості підвищення операційної продуктивності, оптимізації клієнтського досвіду і реалізації абсолютно нових джерел доходів. AWS IoT дозволяє легко і безпечно керувати мільярдами пристроїв, виконувати робочі навантаження в області аналітики і машинного навчання і вживати заходів для прийняття більш швидких і зважених рішень. AWS пропонує найбільш повний портфель рішень (від кінцевих пристроїв до хмарних систем) для промислового Інтернету речей (IoT) до підключення будинку. Для промислового Інтернету речей можна оптимізувати свою діяльність в таких областях, як прогнозне обслуговування і контроль якості або віддалений моніторинг операцій. Інтернет речей (Internet of Things, скорочено IoT) – це глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних пристроїв – «речей», оснащених сенсорами, датчиками і пристроями передачі інформації. Сервіси AWS IoT охоплюють безліч компонентів від кінцевих пристроїв до хмарних систем, дозволяючи вам одночасно використовувати різні сервіси і додавати нові пристрої AWS IoT інтегрується з такими сервісами, як AWS Lambda, Amazon Kinesis, Amazon S3, Amazon SageMaker і Amazon Sumerian, Можна легко оснастити ваші пристрої функціями AWS Lambda, щоб вони могли виконувати необхідні дії навіть при відсутності підключення до Інтернету. Крім того, можна розгортати хмарні моделі машинного навчання на пристроях з метою прогнозування. Виконання моделей машинного навчання на пристроях допомагає прогнозувати події і реагувати на них швидше. Безумовно, ризики є. Головний з них - це питання безпеки. Експерти запевняють, що до 80% пристроїв будуть уразливі ззовні. У сегменті промислового інтернету речей проблема вирішується радикальним чином: жорсткі правила і нормативи, а також спеціальні протоколи безпеки. Для реалізації багатьох сценаріїв використання IoT необхідне впровадження мереж 5G. Мережі п'ятого покоління дозволять знизити затримки, одночасно підтримувати величезну кількість підключень, продовжити службу «розумних» пристроїв до 10 років

**Список літератури**

1. Ткаліч О. П. Підвищення ефективності використання корпоративної мережі за концепцією BYOD. Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем. №7. 2013. С 77-87.
2. Федін Т. В. Модель комп'ютерної локальної мережі на основі систем масового обслуговування. Тернопіль, 2012. – 93 с.

УДК 006.063

## ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦІЇ УКРАЇНИ В РАМКАХ УГОДИ ПРО АСОЦІАЦІЮ З ЄС

Пазіненко К.М., студ., Никифоров А.О., ст. викл.

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

Максимальне наближення законодавства України у сфері технічного регулювання до норм ЄС сприятиме безболісному входженню на внутрішній ринок західних сусідів. Тим паче, що в умовах різкої переорієнтації із ринків збуту Російської Федерації на ринки Європейського Союзу та інших країн, загострюється проблема невідповідності наших товарів європейським / міжнародним стандартам.

Останнім часом спостерігається посилення інтересу щодо проблем гармонізації стандартів на продовольство. Так, погоджуємось із І.А. Оносовою, яка у своєму дослідженні [1] вважає, що гармонізація нормативної бази є необхідною умовою забезпечення конкурентоспроможності держави на світових ринках харчових продуктів. Дослідивши групу «Харчові продукти», Оносова І.А. прийшла до висновку, що із загальної кількості 2188 стандартів гармонізованими є 656 документів, у тому числі з ISO - 394, EN - 72, ГОСТ - 130. Тобто в Україні гармонізованими є близько 30 % загальної кількості стандартів на харчові продукти. Мета статті. У зв'язку із введенням в дію нового Закону України «Про стандартизацію» [2] та наближенням вступу у силу економічної частини Угоди про асоціацію актуальним та необхідним є аналіз основних змін у сфері національної системи технічного регулювання.

Стандартизація і сертифікація не повинні створювати зайвих перешкод у торгівлі. Проте, останнім часом вони перетворюються на ефективний нетарифний засіб боротьби на зовнішніх ринках (прикладом служить заборона імпорту до РФ української шоколадної продукції).

Безперечно, гармонізація міжнародних/європейських стандартів надасть змогу національним виробникам підвищити якість своїх товарів до міжнародних вимог, забезпечити модернізацію свого виробництва, полегшити доступ на міжнародний ринок. Проте не слід забувати, що недбала гармонізація призведе до того, що будь-яка зміна у використанні європейського закону стане технічним бар'єром, перетворюючи його (документ ЄС) на зовсім інший за змістом документ. Прагнучи одностороннього визнання також слід врахувати можливість зростаючої конкуренції імпортерів.

### Список літератури

1. Оносова І. А. Моніторинг і оцінка стану гармонізації національних стандартів на харчову продукцію в контексті державної політики України / І. А. Оносова // Товарознавство та інновації. - 2013. - Вип. 5. - С. 179-187.
2. Закон України «Про стандартизацію» // Відомості Верховної Ради України. - 2014. - № 31. - ст. 1058.

УДК 621.7.044

## ТЕХНОЛОГІЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ НАСІННЯ ЕНЕРГІЄЮ НВЧ-ПОЛЯ

**Печенкін А.В., студ., Лук'яненко В.М., к.т.н., доц.**

*(Харківський національний технічний університет сільськогосподарства імені Петра Василенка)*

У зв'язку з постійним ростом цін на пестициди і витратами на їх виробництво, транспортування, виникає необхідність у зниженні матеріальних і енергетичних затрат на передпосівну обробку насіння сільськогосподарських культур. Один із ефективних методів вирішення цієї проблеми є застосування фізичних методів обробки посівного матеріалу, а саме використання електромагнітного поля надвисокої частоти (ЕМП НВЧ). Використання НВЧ-установок у сільському господарстві за останні десятиліття стрімко зросло завдяки можливостям ефективного швидкого нагрівання, стерилізації, висушування.

Підготовка насіння сільськогосподарських культур до посіву з використанням енергії НВЧ-поля проводиться в такий спосіб.

Попередньо готують розчин прилипачів-плівкоутворювачів, мікроелементів, біологічно активних речовини з урахуванням існуючих рекомендацій з їхнього приготування для даної культури, стану ґрунту і т.д. У водний розчин мікроелементів що вводять біологічно активні речовини (гумати, гетероауксин, гібберлін, амінокислоти і т.д.) і прилипателі-лівкоутворювачі (рідкі комплексні добрива (РКП), цукор, патока, силікатний клей і т.д.). Потім, за 3-15 хв до початку термічної обробки, зволожують насіння розчином мікроелементів-прилипачів і біологічно активних речовини. Такий проміжок часу (при дискретній обробці) Цілком достатній для проведення зволоження та підготовки насіння до обробки. При переобладнанні існуючих дискретних НВЧ-установок для потокової обробки на транспортерах (стрічкових, шнекових і т.д.).

Час включення і відключення НВЧ-установки, тобто термічної обробки, фіксують за секундоміром або таймером.

Температура насіння контролюється до початку обробки і після термометром, термопарою або спеціальним приладом, що враховує температуру і вологість насіння.

Час обробки і температуру для різних партій насіння підбирають завчасно. Під час прийому режим насіння обов'язково перевіряють на схожість до обробки і після.

### **Список літератури**

1. Дадак В. О. Удосконалення пневмосепаратора дрібнонасіневих культур // Механізація сільськогосподарства. 2013. №. 97 (2). С. 495-502.
2. Ковалишин С. Й. Науково-методичні підходи до підготовки посівного матеріалу дрібнонасіневих сільськогосподарських культур // Механізація і електрифікація сільськогосподарства. 2013. №. 97 (1). С. 387-393.

УДК 631.372

## ДРОНИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

**Ростовський І.Р., студ., Мікла І.А., студ., Галич І.В., ст. викл.**  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
ім. Петра Василенка)

Довгий час в агропромисловому секторі застосовувався консервативний метод ведення виробництва, поки сільськогосподарські дрони не спровокували різкий стрибок у розвитку галузі. Уже сьогодні безпілотники для сільського господарства дозволяють здійснити перехід до точного землеробства - так називається комплексна система агроменеджмента, при якій за допомогою високотехнологічного обладнання більш продуктивно вирощують урожай, ґрунтуючись на аналізі стану ґрунту і зовнішніх чинників. Дрони для сільського господарства будуть збирати інформацію про стан полів і сформуєть на цій основі електронну високоточну карту з мінімальними затратами.

Аналізувати ґрунт. Дрони можуть створити тривимірні карти для аналізу землі на вміст азоту та інших речовин. Карти в подальшому використовуються для розробки схеми посадки.

Висаджувати насіння. Коптери зависають над грядками і вистрілюють глибоко в ґрунт капсулами з насінням і живильними речовинами.

Обприскувати урожай. За допомогою ультразвукової ехолокації дрони регулюють висоту польоту, сканують місцевість і рівномірно розпилюють необхідну кількість агрохімікатів і пестицидів.

Поливати. Датчики на коптерах виявляють висохлі і потребують інсектицидною обробці ділянки. Правда, поки для поливу всього поля вантажопідйомності дронів недостатньо - вони можуть піднімати до 200 кг, а для зрошення середнього поля потрібно близько 2 000 літрів води.

### Плюси

– Точне землеробство. Вода, добрива або пестициди можуть бути доставлені в будь-яку точку угіддя, таким чином всі рослини отримують необхідні речовини.

– Економія часу. За словами розробників, безпілотник може за три години засіяти 10 кв. км. ліси насінням.

– Економія кадрів. Сільськогосподарським компаніям не вистачає кадрів, особливо в сезони посадки і збору врожаю, безпілотники ж можуть працювати цілодобово.

### Мінуси

– Витратність. У найближчі роки дозволити собі завести дрона-фермера зможуть лише великі

– Погодні умови. Ще не придумали надійного захисту безпілотників від дощу, грози, граду, сильних вітрів і низьких температур.

### Список літератури:

1. <https://robo-sapiens.ru/stati/selskohozyaystvennyie-dronyi/>



**УДК 53.088.3**

**КЛАСИФІКАЦІЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ**

**Сборік І.Ю., студ., Галич І.В., ст. викл.**

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

Похибкою засобів вимірювань називається відхилення його свідчення (вихідного сигналу) від впливом на його вхід вимірюваної величини (вхідного сигналу).

Похибки, що виникають у процесі вимірювань, можна розділити на систематичні і випадкові. Крім цього, в процесі вимірювання можуть з'явитися грубі (дуже великі) похибки, а також можуть бути допущені промахи.

До систематичних погрішностей відносять складову похибки вимірювань, яка залишається постійною або закономірно змінюється при повторних вимірах однієї і тієї ж величини. Як правило, систематичні похибки можуть бути в більшості випадків вивчені до початку вимірювань, а результат вимірювання може бути уточнений за рахунок внесення поправок, якщо їх числові значення визначені, або за рахунок використання таких способів вимірювань, які дають можливість виключити вплив систематичних похибок без їх визначення.

До випадкових погрішностей вимірювання відносять складові похибки вимірювань, які змінюються випадковим чином при повторних вимірах однієї і тієї ж величини.

На відміну від систематичних похибок випадкові похибки не можна усунути заздалегідь. Однак уточнити результат вимірювання можна за рахунок проведення повторних вимірів. Знайти значення вимірюваної величини, більш близьке до істинного, ніж результат одного виміру. Ці похибки є наслідком, наприклад, змін зовнішніх умов вимірювань випадкового характеру, змін показання вимірювального приладу, похибки округлення при знятті відліку і т.п.

Промахами і грубими похибками називають похибки вимірювання, які значно перевищують очікувані за даних умов вимірювань систематичні або випадкові похибки. Якщо результати вимірювань використовуються в розрахунках, то перед цим необхідно усунути вимірювання, що містять грубі похибки. Основними причинами цих похибок є: помилки експериментатора; різке і несподіване зміна умов вимірювання; несправність приладу і т. п. Для виявлення грубих похибок використовуються методи математичної статистики.

**Список літератури**

1. Бичківський Р. В., Столярчук П. Г., Гамула П. Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: підруч. для ВНЗ. Львів: Вид-во НУ «Львів, політехніка», 2004. 560 с.

2. Лук'яненко В. М., Фабричнікова І. А., Галич І. В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: Курс лекцій. Харків: ХНТУСГ, 2017. 155 с.

УДК 631.372

## ВІБРОЗБУДНИК ПРЯМОЛІНІЙНИХ КОЛИВАНЬ

Солоха Є.Ю., студ., Лук'яненко В.М., к.т.н., доц.

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

Вібровбудник – механічний пристрій, призначений для генерування вібрації. За принципом роботи вібровбудники поділяються на такі види:

– відцентрові – вібрація генерується при обертанні одного або декількох дебалансів;

– електромагнітні, в таких пристроях збудливою силою є змінна сила тяжіння електромагнітів.

Відцентрові вібровбудники діляться на одновальні, митників і двухвальні.

Одновальний вібровбудник виконаний у вигляді одного або двох ексцентрикових дебалансів закріплених на валу електродвигуна.

При обертанні дебалансів генеруються кругові коливання (вібрація) з частотою рівною кількості оборотів валу. Ці коливання через підшипники кочення передаються на корпус вібровбудника.

Недоліком таких вібровбудників є їх недовговічність, що визначається швидким зносом підшипників, що працюють у важких умовах, особливо при високій частоті коливань.

Пропонуємо використовувати вібровбудник який складається з двох пластин, на яких закріплені два вала на підшипникових опорах. Міжцентрову відстань між валами становить 205 мм. Для приводу валів на їх кінцях закріплені зубчасті шків діаметром 150 мм. На шків натягнуто двосторонній зубчастий ремінь, щоб вали оберталися в протилежних напрямках без прослизання. Для створення натягу ремня використано натяжна зубчастий ролик, діаметром 66 мм.

Кронштейни дозволяють установку дебалансів масою від 0,3 кг до 2 кг на відстані 50, 60, 70 і 80 мм від осі вала. Заміною дебалансів і зміною їх положення в кронштейнах досягається зміна амплітуди коливань від 0,5 до 4 мм.

Частота коливань змінюється шляхом зміни частоти обертання валів.

Використання двостороннього зубчастого ремня дає можливість отримання низького рівня шуму і усуває необхідність використання масла для змащування зубчастих коліс в корпусі вібровбудника.

### Список літератури

1. Лук'яненко В., Галич И. Повышение производительности вибрационной семяочистительной машины с неперфорированными рабочими плоскостями / Motrol. – 2013. – С. 184.

2. Демьянченко А. Г. Вибрационные технологии и вибровозбудители в сельхозпроизводстве //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – №. 11. – С. 34-35.

УДК 631.372 + 631.312

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МТА ЗА РАХУНОК РОЗРОБКИ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТРАНСМІСІЄЮ

Станіславенко Д.В. магістрант, Козлов О.С., студент,  
Антощенко Р.В., д.т.н., доц.

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

Сучасні тенденції розвитку сільськогосподарського виробництва ґрунтуються на широкому використанні високопродуктивної техніки й енергозберігаючих технологій, що досягається в тому числі й збільшенням енергонасиченості тракторів. Однак у цьому випадку більш гостро постає проблема ефективного використання машинно-тракторних агрегатів (МТА). Недовикористання потужності двигуна може досягати 20 %, а перевитрата палива 15 %. З підвищенням енергонасиченості і подорожчанням техніки зростають економічні втрати від простоїв у випадку порушення її працездатності. Значне ускладнення мобільних сільськогосподарських агрегатів призвело до того, що ефективне їхнє використання стає неможливим без надійних засобів керування навантаженням двигуна, без сучасних систем контролю за роботою механізмів енергетичної і технологічної частин МТА. Вбудовані засоби контролю за частковою або повною автоматизацією сільськогосподарської техніки дозволяють досягти підвищення продуктивності праці в рослинництві на 20-30 %, збільшення ресурсу тракторів у 2 - 3 рази, зниження питомих показників витрати паливно-енергетичних ресурсів на 10 - 20 % [1]. Втрати потужності в трансмісії тракторів бувають завжди. Зменшити їхнє значення дозволяють правильне регулювання сполучень, застосування тільки рекомендованих мастил, своєчасне і якісне технічне обслуговування, особливо коробки передач [2].

Метою роботи є підвищення ефективності МТА за рахунок розробки мехатронної системи керування трансмісією за рахунок автоматизації керування трансмісією, що підвищує ступінь використання потужності двигуна, можливість використання менш потужних тракторів на енергонасичених видах польових робіт (оранка тощо), можливість значної економії палива, зменшення простоїв трактора. Це обумовлює реальні можливості створення конкурентоспроможних вітчизняних тракторів, обладнаних повністю автоматичною трансмісією та адаптованих до систем «точного землеробства».

### Список літератури

1. Кравченко, В. А. Обоснование нелинейного упругого элемента в трансмиссии трактора класса 5 [Текст] / В.А. Кравченко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – № 3. – С. 9-11
2. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

УДК 006.3/.8

## АНАЛІЗ ЗМІН ДСТУ ISO 9001: 2015 СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Ткаченко А.О., студ., Лук'яненко О.В., ст. викл.

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

Ключові зміни, які внесені в нову версію стандарту в порівнянні з версією ISO 9001: 2008, полягають в наступному:

Змінено структуру стандарту ISO 9001 : 2015. У новій версії кількість розділів збільшено до десяти. Це зроблено для того, щоб забезпечити сумісність різних стандартів на системи менеджменту. Всі стандарти на системи менеджменту матимуть однакову структуру з єдиними назвами розділів. Ця структура задана так званої «моделлю додатки SL» (Annex SL). Мета створення єдиної структури стандартів на системи менеджменту полягає в спрощенні застосування інтегрованих систем.

Відхід від класичних коригувальні та запобіжні дії. Замість цього, нова версія стандарту ISO 9001: 2015 пропонує застосовувати модель управління ризиками. Дана модель є більш загальною, ніж жорсткий набір дій, які вказані в ISO 9001: 2008 (в розділах коригувальні та запобіжні дії). Для управління ризиками організації можуть застосовувати стандарт ISO 31000: 2009 (Управління ризиками - принципи та керівні вказівки).

Одним з найбільш важливих змін стандарту став акцент на ризик-орієнтоване мислення. Новий стандарт дозволяє організації застосовувати процесний підхід в поєднанні з циклом РБСЛ і ризик-орієнтованим мисленням з тим, щоб узгодити або інтегрувати свою систему управління якістю з вимогами інших стандартів на системи менеджменту. При впровадженні СМЯ і розробці продуктів і послуг необхідно враховувати умови організаційного середовища для стратегічного планування, аналізу та оцінки ризиків.

Впровадження нове версії стандарту ISO 9000:2015 дозволить переглянути структуру управління, систематизуючи діяльність організацій до області якості. Введення нових напрямків, зокрема комплексного уявлення ланцюжка взаємопов'язаних в рамках «контексту організації» виробників дозволить по новому поглянути на процеси створення цінності продукту і змінити загальноприйнятую позицію «просування власного виробництва» на позицію «взаємодія виробників для задоволення вимог споживачів».

### Список літератури:

1. ДСТУ ISO 9001-2011. Системи менеджменту якості. Вимоги.: Стандартиформ, 2012. 40 с.
2. ДСТУ ISO 9001-2015. Системи менеджменту якості. Вимоги.: Стандартиформ, 2015. 22 с.
3. Плахотникова Є.В. Сучасні проблеми управління якістю при виробництві технічних систем // Стандарти і якість № 9 (939), 2015. С. 102-103.

## МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ В МОБІЛЬНИХ МАШИНАХ

Толстіков Р.А., студ., Ростовський І.Р., студ.,

Богданович С.А., к.т.н., ст. викл

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

Мехатронні система - сукупність кількох мехатронних модулів і вузлів, синергетично пов'язаних між собою, для виконання конкретної функціональної задачі.

Проблема мехатронних систем на транспорті і в тягових машинах різного призначення виникла в останні роки, коли автоматика прийшла в автомобілі і трактори. Головним чином - в закордонні автомобілі та трактори. Легко припустити появу і прогресуючого розвитку на автомобілях і тракторах і вітчизняного виробництва в найближчому майбутньому автоматика, а разом з нею і розвитку на них мехатронних систем.

Поява в світовому авто- і тракторобудування автоматика, особливо комп'ютерної мікропроцесорної автоматика, призвело до перебудови і зарубіжної системи проектування, до переведення її на мехатронні рейки, тобто на методи єдиного комплексного проектування всіх трьох складових.

Розвиток мехатроніки на автомобілях і на виробничих машинах має свої особливості. На автомобілях експансія автоматика, а отже, і мехатроніки, переважно почалася в сфері пристроїв комфорту, на тракторах - в сфері силових агрегатів. Першим з мехатронних агрегатів, як це історично повелося, став двигун з системою подачі палива і автоматикою її регулювання. Другим - система силового управління навісним пристроєм. Третім - трансмісія. Тут процес почався з появи механічних трансмісій з перемиканням ступенів під навантаженням. На них з'явилися гідравлічні, потім електрогідравлічні пристрої перемикання, а потім і електронна автоматика управління перемиканнями

Порівняння ціни цих об'єктів ще більш вражає. Мехатронні комплекси внаслідок застосування в автоматичній мікропроцесорній технології, що дає пристрої автоматика, за ціною не набагато дорожче прообразів, зате за сукупним показником ціна/якість перевершують їх на порядок.

### Список літератури:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.: іл.
2. Егоров О. Д., Подураев Ю. В. Конструирование мехатронных модулей. – М.: Издательство МГТУ «Станкин», 2004. – 368 с.
3. Антощенко Р. В., Антощенко В. М., Галич І. В. Пріоритетні напрями викладання дисципліни мехатроніка з урахуванням надійності мехатронних систем //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2018. – №. 192. – С. 326-332.

## УДК 658.518.3

### ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

**Тюпа Д.В., Толстіков Р.А., студ., Богданович С.А., к.т.н., ст. викл**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Дуже цікавою на сьогодні інноваційною розробкою в аграрній науці, якій хочеться присвятити сторінку у нашому виданні, є сільськогосподарський робот, або агроробот. Основна область застосування роботів у сільському господарстві – період збирання врожаю. Роботи, що збирають фрукти, автономні трактори/розпилувачі, і роботи для стрижки овець, призначені для заміни людської праці. Індустрія сільського господарства відстає у використанні роботів від інших галузей, так як види робіт, зв'язані з сільським господарством, не «прямолінійні», і багато повторювані завдання кожен раз не зовсім ті ж самі. Індустрія сільського господарства відстає у використанні роботів від інших галузей, так як види робіт, зв'язані з сільським господарством, не «прямолінійні», і багато повторювані завдання кожен раз не зовсім ті ж самі. Здебільшого безліч факторів (наприклад розмір і колір зібраних плодів) повинні бути розглянуті до початку виконання завдання. Роботи можуть бути використані для інших рослинницьких завдань, таких як обрізання, прополка/оранка, зрошення і моніторинг.

Сучасні комп'ютерні технології з кілометрами коду, робота інженерів – робототехніків дали сільгоспмашин можливість бачити, відчувати, думати. сільгоспроботи здатні проводити роботи з прополюванні, підгортання, обприскування і т.д. і т.п. Розробкою і виробництвом агророботів займаються не тільки «гранди» сільгосптехніки. Роботизовані системи поділяють на «автоматизовані системи» і, власне, «роботів». Автоматизовані системи (як правило, пов'язані з системами точного землеробства) працюють автономно, але вимагають оператора на борту. «Роботи» - не вимагають втручання або контролю людини. Багато компаній і науково-дослідні установи експериментують з прототипами роботизованої техніки для сільського господарства. І, як видно, вже не за горами той час, коли вони масово вийдуть на поля.

#### **Список використаних джерел:**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.: іл.
2. Рассел С. Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. / Видавництво «Prentice Hall» 2009 – 1152 с.

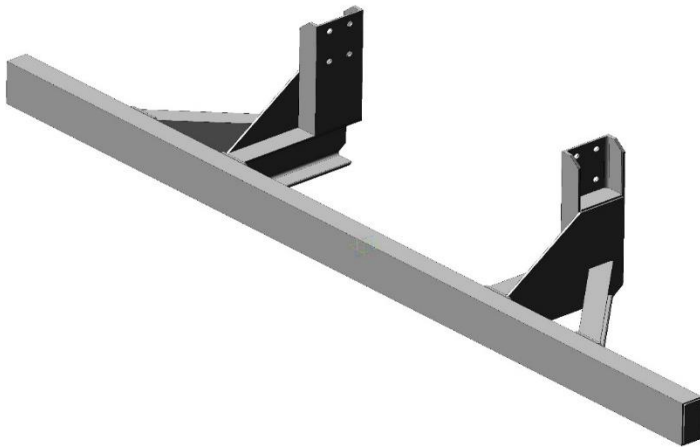
УДК 006

## ДО ПИТАННЯ ВИПРОБУВАННЯ ЗЗП ПРИ СЕРТИФІКАЦІЇ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Хребтюк Я.В., студ., Галич І.В., ст. викл.**

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

Задній захисний пристрій служить для захисту від наїзду ззаду транспортних засобів і від попадання таким чином під задній звис транспортного засобу інших учасників руху.



Висота поперечного перетину поперечини має бути не менше ніж 100 мм. Кінці поперечини не повинні загинатися назад або мати гострі виступи; цю умову вважають виконаною, якщо кінці поперечини закруглені і радіус заокруглення становить не менше ніж 2,5 мм. Задня поверхня заднього захисного пристрою повинна відстояти від заднього габариту транспортного засобу не

більше ніж на 400 мм. Відстань від опорної поверхні до нижнього краю заднього захисного пристрою на всій його довжині не перевищує 550 мм.

ЗЗП може бути сконструйований таким чином, щоб його можна було встановлювати позаду дорожнього транспортного засобу в декількох положеннях. У цьому випадку повинен бути передбачений надійний спосіб блокування пристрою в робочому положенні, для того, щоб змінити положення пристрою, не повинно перевищувати 40 даН.

ЗЗП повинен мати достатню міцність стосовно зусиль, що діють паралельно поздовжньої осі дорожнього транспортного засобу. Максимальна деформація ЗЗП у горизонтальній площині під час і після навантаження.

Проведення практичного випробування не потрібне, якщо за допомогою розрахунків можна довести, що вимоги дотримано.

### **Список літератури**

1. ДСТУ UN/ECE R 58-01:2003 Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження: 1. Задніх захисних пристроїв (ЗЗП) 2. Транспортних засобів стосовно установки ЗЗП офіційно затвердженого типу 3. Транспортних засобів стосовно їхнього заднього захисту (ЗЗ)

2. Салухіна Н., Язвінська О. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг. – 2013.

УДК 006.032:658.562

## МІЖНАРОДНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦІЇ ІСО

**Цибуля Ю.В., студ., Никифоров А.О., ст. викл.**

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

Метою ІСО є сприяння розвитку стандартизації у світовому масштабі для полегшення міжнародного товарообміну і взаємодопомоги, а також для розширення співпраці в галузі інтелектуальної, наукової, технічної та економічної діяльності.

У ІСО встановлено два види членства - комітети-члени та члени-кореспонденти.

Комітетами-членами є національні органи з стандартизації, найбільш представницькі в галузі стандартизації. Для цього виду членства встановлена шкала щорічних внесків до бюджету ІСО, яка складається в залежності від питомої ваги кожної окремої країни в світовій торгівлі й у виробництві промислової продукції.

Члени-кореспонденти в рахунок сплати незначного внеску до бюджету ІСО мають право отримання комплекту всіх видаваних міжнародних стандартів, а також інших інформаційних видань. Членами-кореспондентами є національні органи, що займаються стандартизацією, де немає комітетів-членів. На засідання технічних комітетів їхні представники направляються тільки в якості спостерігачів.

До керівним органам ІСО відносяться Генеральна асамблея, яка є найвищим органом, Рада, Виконавче бюро, Технічне бюро, технічні комітети Ради, Центральний секретаріат. Посадовими особами ІСО є президент, віцепрезидент, скарбник і генеральний секретар.

Завданнями комітету Ради ІСО за інформацією є:

- Забезпечення функціонування інформаційної мережі ІСО з використанням засобів обчислювальної техніки з питань, що входять до компетенції ІСО;
- Координація роботи інформаційних центрів країн-членів ІСО за стандартами і суміжних питань;
- Розробка рекомендацій щодо класифікації та індексації стандартів та інших нормативно-технічних документів (НТД) для цілей їх автоматизованої обробки;

### **Список літератури:**

1. Грищенко Ф. Міжнародна організація зі стандартизації. Типи документів і загальні правила їх розроблення // Стандартизація. Сертифікація. Якість. – 2013. – №. 2. – С. 21-24.
2. Стахів О. Мотиваційний потенціал персоналу в контексті реалізації вимог міжнародного стандарту управління якістю ISO 9001 // Персонал. – 2007. – Т. 1498. – С. 76.



УДК 006

## СИСТЕМИ СЕРТИФІКАЦІЇ США

**Чуб О.О., студ., Никифоров А.О., ст. викл.**

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

Відповідно до законів про безпеку різних видів продукції, обов'язкової сертифікації підлягає продукція, на яку прийнятий державний стандарт, а також продукція, закупаювана державою на внутрішньому і зовнішньому ринках. Обов'язкова сертифікація контролюється державними органами.

У країні діють три основні категорії програм сертифікації, які затверджує Федеральний уряд:

- Сертифікація товарів і послуг на безпеку (1-а категорія);
- Програми з перевірки зразків продукції і виробництв, що замінюють суцільний контроль (2-а категорія);
- Програми оцінки якості та умов виробництва до надходження продукції в торгівлю (3-а категорія).

За програмами 1-ї категорії, як правило, проводиться обов'язкова сертифікація такої продукції, як автомобілі, магістральні трубопроводи і т. п.. Програми 2-ї і 3-ї категорій використовують для обов'язкової і добровільної сертифікації.

Крім затверджених урядом, в США є програми сертифікації, які організовуються в приватному секторі. Їх послугами користуються не тільки фірми США, але й експортери з інших країн.

У США відсутня єдина система акредитації випробувальних лабораторій. Система Американської асоціації з акредитації лабораторій (AALA) і Національна добровільна програма акредитації лабораторій (NULAP) є найбільш авторитетними.

AALA проводить акредитацію лабораторій, які відчують оптику і фотометрію. Критеріями акредитації служать положення керівництв ISO / ІЕС.

МШАР організована під егідою Міністерства торгівлі. У цій системі проводиться акредитація лабораторій, які відчують текстиль, скло, цемент, інструменти для наукових досліджень.

### **Список літератури:**

1. Димов Ю. В. Метрологія, стандартизація и сертификация: [по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов в обл. техники и технологии.

2. Хохлявин С. А. Национальные и международные стандарты облегчают интеграцию систем менеджмента: зарубежный опыт. Сертификация 2. 2008, С 34-38.

Секція

ПЕРСПЕКТИВНІ РОЗРОБКИ В  
АВТОМОБІЛЬНОМУ  
ТРАНСПОРТІ: ПРОЕКТУВАННЯ,  
ДИЗАЙН, ТЕХНОЛОГІЧНА  
ЕКСПЛУАТАЦІЯ

УДК 629.114

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЭТАПЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Бажинова Т.А., к.т.н., ассистент**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
имени Петра Василенко)*

На сегодняшний день выбор легкового автомобиля затруднен, поскольку проводится в условиях дефицита информации, что объясняется: неудовлетворительной работой системы испытаний автомобилей в Украине; закрытостью эксплуатационных отказов сервисными предприятиями; ограниченностью и, в значительной степени, рекламным характером информации, предоставляемой заводами – изготовителями; отсутствием централизованного банка, содержащую объективную информацию по фактическим показателям техники – эксплуатационных свойств автомобилей; сложностью сопоставления информации, получаемый из разных источников и др.

При этом следует учитывать, что легковые автомобили, имеющие определенные назначения, имеют различные свойства в зависимости от внешних условий, в которых они используются.

Наличие специфических свойств легковых автомобилей позволяет использовать их в условиях, при которых применение другой модели автомобиля является менее целесообразным. Знание технико-эксплуатационных свойств и качества автомобилей в целом позволяет выбирать тот, который наилучшим образом соответствует требованиям пользователя для данных условий эксплуатации. Это обстоятельство особенно важно при выборе или покупке легкового автомобиля для эксплуатации в условиях Украины.

Отсутствие качественных легковых автомобилей, производимых в Украине, является одной из основных причин низкой конкурентоспособности автотранспортных средств. Качество легковых автомобилей определяется рядом показателей характеризующих весовые и габаритные параметры, топливную экономичность, производительность, маневренность, проходимость, надежность, безопасность, стоимость и прочее. Таким образом, проблема оценки и выбора пользователем легкового автомобиля решена не полностью, что определяет актуальность данного исследования.

### **Список литературы**

1. Бажинова Т.О. Оценка качества технических решений в конструкции легковых автомобилей. Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. 2012. Вып. 55. С. 49–51.
2. Бажинова Т.О. Теоретичне обґрунтування оцінки якості легкових автомобілів. Автомобільний транспорт: сб. науч. тр. 2016. Вип. 39. С. 95–100.
3. Бажинова Т.О., Нечитайло Ю.А. Оцінка режимів роботи гібридних силових установок. Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: зб. наук. пр. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. 2013. №29(1002). С. 32–36.

УДК 631.3.004.15

## ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

**Кондратюк А.М., магістрант, Куликівський В.Л., к.т.н.**  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Своєчасне та якісне діагностування технічного стану циліндро-поршневої групи і систем паливо- та повітроподачі двигунів, дозволить забезпечити високу технічну готовність техніки і виконання технологічних процесів в задані терміни, скоротити експлуатаційні витрати, підвищити ефективність діяльності сільськогосподарських підприємств [1]. З цією метою запропоновано діагностичний комплекс (рис. 1) та методику комплексного діагностування дизелів, яка полягає у: встановленні залежності зміни тиску наддуву (для двигунів з газотурбінним нагнітачем) від частоти обертання колінчастого вала двигуна; виявленні залежності зміни енергетичних параметрів двигуна ( $M_k=f(n)$  і  $N_e=f(n)$ ); дослідженні нерівномірності роботи циліндрів двигуна (за потужністю); виявленні залежності зміни тиску в паливопроводах високого тиску, що дозволяють оцінити технічний стан форсунок та паливного насосу високого тиску (ПНВТ); діагностуванні кута випередження подачі палива; встановленні залежності зміни кута випередження впорскування палива від частоти обертання колінчастого вала дизельних двигунів з автоматичною муфтою випередження впорскування палива (АМВВП).

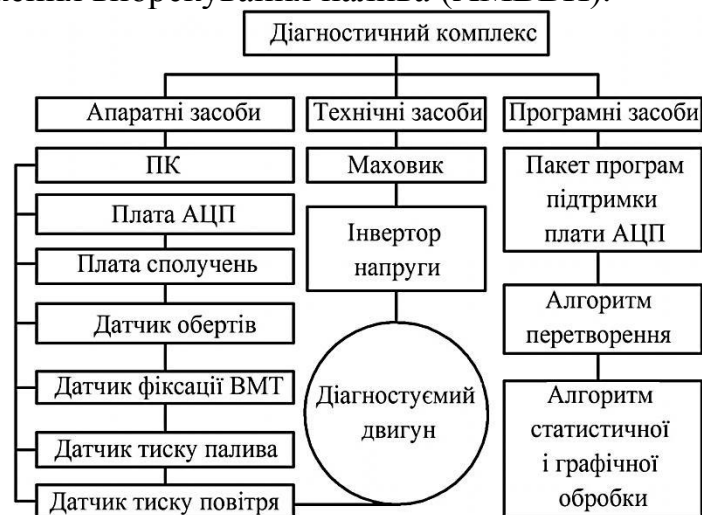


Рисунок 1 – Структурна схема діагностичного комплексу

Значення потужності визначається в режимі вільного розгону. При розгоні трактора діагностичний комплекс розміщується в кабіні трактора.

### Список літератури

1. Куликівський В.Л. Підвищення надійності машин методами технічного діагностування / В.Л. Куликівський, А.М. Кондратюк // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання». – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2018. – С. 103-105.

УДК 621.793.71

## ПРИЧИНИ ЗНИЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

**Петровський С.В., магістрант, Куликівський В.Л., к.т.н.**  
(Житомирський національний агроекологічний університет)

Концепція розвитку сучасної мобільної сільськогосподарської техніки передбачає збільшення потужності двигунів при зниженні витрат палива і викидів в атмосферу продуктів згоряння. Для досягнення поставлених цілей автотракторні двигуни оснащуються турбокомпресорами (ТКР), охолоджувачами повітря, акумуляторними системами подачі палива, електронними елементами управління та вбудованими системами самодіагностики [1].

Між турбіною та компресором має місце механічний зв'язок, а між турбіною і двигуном – газовий. При відносно простій конструктивній схемі та нескладному принципі роботи ТКР, визначення його технічного стану в процесі експлуатації є непростим завданням.

Аналіз причин втрати роботоздатності ТКР в експлуатації показує, що близько 40 % відмов є наслідком пошкоджень лопаток компресорного або турбінного коліс сторонніми предметами. До сторонніх предметів, які часто потрапляють на лопатки турбінного колеса, відносяться:

- відламані частини клапанів і камери згоряння, у тому числі в результаті перегріву;
- неправильно встановлена прокладка (частини прокладки можуть відірватися та потрапити у випускний колектор);
- болти, гайки і шайби, які при заміні турбокомпресора падають у випускний колектор;
- відламані частини поршнів ДВЗ, лопаток самих турбін.

Всі ці предмети, навіть при незначному своєму розмірі, призводять до значних ушкоджень турбінного колеса. Причиною втрати роботоздатності ТКР є також руйнування турбінних коліс через втрату стійкості роботи на деяких режимах, що супроводжується різкими періодичними коливаннями тиску і витрати повітря. Двигун при різних циклових подачах палива по-різному реагує на зміну частоти обертання ротора ТКР. Для подач палива, близьких до номінальної, зниження швидкісного режиму турбокомпресора викликає не тільки істотне падіння крутного моменту і потужності двигуна, але і неприпустиме зростання температури лопаток турбіни.

Сучасні системи управління захищають двигун від теплових перевантажень і порушення норм екологічності, але знижують ефективні показники роботи двигуна.

### Список літератури

1. Греков Л.В. Топливная аппаратура дизелей с турбонаддувом и электронным управлением / Л.В. Греков. – М.: Легион-Автодата, 2003. – 176 с.

УДК 629.735

## ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗА МАГНІТНИМ ПАРАМЕТРОМ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ

**Куроєдов Д.О., магістр**

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

Розглянуто традиційні та сучасні методи відновлення деталей автомобілів, що найшли своє застосування при відновленні деталей сільськогосподарської техніки. Визначено, що одним з найбільш поширених методів, що гарантує високу міцність зчеплення нанесеного покриття з основою є метод наплавлення під шаром флюсу. На достовірність визначення властивостей матеріалу деталей автомобілів за магнітним параметром суттєвий вплив можуть мати дефекти, що сформувались при виготовленні самої деталі, а також внаслідок відхилень в процесі термічної обробки. Встановлені нові залежності, що дозволяють без руйнування визначати твердість деталі по коерцитивній силі. Оцінка макро-і мікроструктури досліджуваної сталі в стані поставки для прокату Ø60, 70, 125 мм дозволила встановити, що одиничні дефекти – точкова неоднорідність, центральна ліквация, допустимі згідно ГОСТ 10243 не впливають на магнітні властивості. Встановлені аналітичні залежності, дозволяють прогнозувати розмір зерен перліту за рівнем  $H_c$  і вибирати температури обробки з урахуванням похідного стану. Різномірність перліту у похідній структурі сталі може привести до варіювання рівня  $H_c$  до 16% в межах досліджуваного діаметру прокату. Встановлено, що для забезпечення необхідного рівня механічних властивостей необхідно забезпечити твердість деталей перед нанесенням покриття на рівні 229–255 НВ, чому дорівнює  $H_c = 5,4–7,1$  А/см.

### Список літератури

1. The structure and distribution of the components in the working layer upon parts arc spraying metallizing reconditioning / T.S. Skoblo, V.M. Vlasovets, V.V. Moroz // *Metallovedenie i Termicheskaya Obrabotka Metallov.* – 12, 26-29
2. Vlasenko T.V. Status and trends of agricultural enterprises in Ukraine in terms of market agricultural machineru / Vlasovets V.M., Vlasenko T.V. // “ECONTECH-MOD” an international quarterlu jornal on economics in texnologi, new texnologies and modelling processes – Lublin-Rzeszov., 2016. – Vol.5, №3 – С.159-170.
3. Власовец В.М. Теоретическое обоснование использования магнитного структурного анализа для оценки механических свойств / Власовец В.М., Науменко А.О., Заец В.Н. // Журнал польской академии наук “MOTROL”/ Commission of motorization annnnnd energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery Vol.17, № 7 Lublin-Rzeszow 2015/ С.159-162
4. Власовец В.М. Исследование влияния виброобработки на упрочнение структурных составляющих Стали 10/ Скобло Т.С., Власовец В.М., Науменко А.О., Дудников И.А. // Вісник ХНТУСГ “Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві”. – Харків, 2015. – вип. 151. – с.266–274.

УДК 621.891

## ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ВІДПОВІДАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

**Морозов Д.В., магістр**

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

Складна конструкція колінчастих валів автотракторних двигунів, наявність великої кількості концентраторів напружень, а також специфічні умови роботи, що відрізняються дією знакозмінних навантажень, обумовлюють високі вимоги, що пред'являються до їх якості. У зв'язку з цим і з урахуванням їх високої вартості особливо важливим є питання використання ефективних методів їх ремонту і відновлення. При виробництві таких деталей найбільшого поширення набули різні види сталей. Однак в процесі експлуатації відбувається зміна властивостей поверхневого шару виробів і, як наслідок, спостерігаються труднощі при формуванні покриттів. Тому, особливої гостроти в даний час набуває питання не тільки вибору технології відновлення навантажених і дорогих деталей, що забезпечує високий рівень якості без істотного їх прогріву, при якому має місце формування в зоні термічного впливу гартівних структур, що також знижує ефективний перетин і втомну міцність. Важливим представляється розробка норм контролю неруйнівним методом матеріалу колінчастих валів після експлуатації перед нанесенням покриттів. Аналіз відмов колінчастих валів показав, що крім найбільш характерного для пар тертя - ковзання дефекту - зносу робочих поверхонь корінних і шатунних шийок, спостерігається також наявність задирів і рисок. Причому питома вага деталей, що вийшли з експлуатації по зносу складає в залежності від номера ремонтної групи непошкоджених шийок від 26% до 60%. Застосування традиційної технології для усунення зазначеного дефекту перешліфовці в ремонтний розмір призводить до значного зниження ресурсу таких деталей, і тому є малоєфективним при подальшій експлуатації. Загальний рівень дефектів основних робочих поверхонь колінчастого валу, усунення яких доцільно проводити методом електродугової металізації становить до 40%.

### **Список літератури**

1. Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Мощенок В.И., Власовец В.М. и др. Влияние различных факторов на погрешности измерения микротвердости аустенитной структурной составляющей стали 12X18H10T. Вестник ХНАДУ. – X., 2010. – Вып. 52. – С.82–85.
2. Vlasenko T.V. Status and trends of agricultural enterprises in Ukraine in terms of market agricultural machineru / Vlasovets V.M., Vlasenko T.V. // “ECONTECH-MOD” an international quarterlu jomal on economics in technologi, new technologies and modelling processes – Lublin-Rzeszov., 2016. – Vol.5, №3 – С.159-170.
3. Власовец В.М. Теоретическое обоснование использования магнитного структурного анализа для оценки механических свойств / Власовец В.М., Науменко А.О., Заец В.Н. // Журнал польской академии наук “MOTROL”/ Commission of motorization annnnnd energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery Vol.17, № 7 Lublin-Rzeszow 2015/ С.159-162.

**УДК 621.91.01**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ПЛУНЖЕРНИХ ПАР**

**Гришко В.Ю., магістр**

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

Техніко-економічні показники дизельних двигунів в основному визначаються станом паливної апаратури. Порушення її регулювань з різних причин може привести до зниження потужності і погіршення економічності дизеля на 25-35%. Одними з найбільш відповідальних деталей є плунжерні пара - плунжер і гільза.

Плунжер і гільза виготовляються з високовуглецевої хромової сталі перлітного класу ШХ 15. Ця сталь знаходить найбільше застосування для деталей паливної апаратури, оскільки, будучи малолегованою і, отже, некоштовною, має значні переваги - високу міцність, опір втомному руйнуванню і зносу. Однак будучи заевтектоїдною легованою сталлю в структурі стали після гартування зберігається велика кількість залишкового аустеніту. Тому практичний інтерес представляє розробка методики контролю вмісту залишкового аустеніту в процесі виробництва.

Визначено найкращу структуру сталі ШХ15 після гартування - скрито- (найбільша довжина голок до 0,2 мкм) та дрібноголчастий (2-4мкм) мартенсит з рівномірно розподіленими надлишковими карбідами. При перегріві збільшується розмір аустенітних зерен, а разом з ним і розмір голок мартенситу, в структурі з'являється велика кількість залишкового аустеніту. При недогріві утворюється підвищений вміст троостита, що має значно меншу твердість, ніж мартенсит.

### **Список літератури**

1. The structure and distribution of the components in the working layer upon parts arc spraying metallizing reconditioning / T.S. Skoblo, V.M. Vlasovets, V.V. Moroz // *Metallovedenie i Termicheskaya Obrabotka Metallov.* – 12, 26-29

2. Vlasenko T.V. Status and trends of agricultural enterprises in Ukraine in terms of market agricultural machineru / Vlasovets V.M., Vlasenko T.V. // “ECONTECH-MOD” an international quarterlu jornal on economics in texnologi, new texnologies and modelling processes – Lublin-Rzeszov., 2016. – Vol.5, №3 – С.159-170.

3. Власовец В.М. Теоретическое обоснование использования магнитного структурного анализа для оценки механических свойств / Власовец В.М., Науменко А.О., Заец В.Н. // Журнал польской академии наук “MOTROL”/ Commission of motorization annnnnd energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery Vol.17, № 7 Lublin-Rzeszow 2015/ С.159-162

4. Власовец В.М. Исследование влияния виброобработки на упрочнение структурных составляющих Стали 10/ Скобло Т.С., Власовец В.М., Науменко А.О., Дудников И.А. // Вісник ХНТУСГ“ Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві”. – Харків, 2015. – вип. 151. – с.266–274.



## УДК 656

# ЩОДО ПРОБЛЕМИ ЗНИЖЕННЯ ВАГИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Сенченко В.Р., студент<sup>1</sup>

*(Національний інститут біоресурсів і природокористування України)*

Три чверті потреб автомобіля в рухомій енергії обумовлено його вагою. Таким чином, виробництво автомобілів значно меншої ваги дозволяє затрачати меншу кількість палива. Так за даним Європейської асоціації автовиробників (ЄАА), зниження ваги автомобіля на 100 кілограм дозволить затрачати на 160 л. палива менше. Враховуючи загальний розмір українського автопарку, що становить близько 7 млн. автомобілів, зниження ваги кожного автомобіля на 100 кг за рахунок використання полімерних матеріалів на зміну традиційних дозволить щорічно економити 1,5 млн. паливних ресурсів. Менша вага до цього часу представлялася виконанням з матеріалів високої вартості, як алюміній та магній. Тепер надлегка сталь може в два рази підвищити ефективність автомобіля без додаткових затрат або зниження безпеки. Сучасні полімерні матеріали можуть зменшити вагу автомобіля та витрату пального вдвічі та підвищити безпеку, оскільки композитні матеріали з вуглепластику поглинають при зіткненні до 12 разів більше енергії на кілограм, ніж сталь. Заміна металів пластмасами при виготовленні деталей складної конфігурації дає значний техніко-економічний ефект, так як більшість деталей з пластмас можуть бути отримані на автоматизованих установках з мінімальними відходами переробленого матеріалу. Завдяки застосуванню полімерів в автомобілебудуванні – покращується зовнішній вигляд автомобіля, зменшується його вага, зменшується кількість шумів при русі, вдосконалюється конструктивне оформлення деталей та збільшується строк служби деталей. Широкому застосуванню полімерних матеріалів в машинобудівництві перешкоджали такі фактори, як низькі відносно марочним сталям, міцність та термостійкість. Вирішити ці проблеми допоміг перехід до композитних матеріалів, головним чином склу та вуглепластику. Також одна сфера, специфічна саме для полімерів, де чіткіше за все проявляються їх переваги перед альтернативними матеріалами – це внутрішньої та зовнішньої частин кузова. Наприклад, методом гарячого пресування з склопластику виготовлявся кузов легкового автомобіля «Корвет» (США), який монтувався з окремо сформованих панелей, а також капот та оперення вантажного автомобіля «Форд» серії L. Отже за сучасних умов, для вирішення актуальних проблем енергозбереження, застосування композитних та полімерних матеріалів є ключовим фактором ефективного використання паливно-мастильних матеріалів, та застосування енергоефективних технологій для використання транспорту в господарській діяльності та в суспільних цілях.

### **Список літератури:**

1. Федорцов Д. Р. Применение полимеров в машиностроении / Д.Р. Федорцов // Современная техника и технологии. 2014. – № 7. [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/07/4191>
2. Рогов В. А. Новые материалы в машиностроении / В. А. Рогов, В.В. Соловьев, В. В. Копылов; Российский университет дружбы народов. - Москва : РУДН, 2008.. – 324 с.

<sup>1</sup>Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., доцент,

УДК 621.8.004

## ЕЛЕКТРОКОНТАКТНА ПРИВАРКА МЕТАЛЕВОЇ СТРІЧКИ ЯК СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

**Резнік О.О., магістрант**

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

Електроконтактна приварка є найбільш продуктивним і економічним способом зварювання, за допомогою якого можна з'єднувати між собою більшість відомих металів і сплавів. Основними її перевагами є: концентроване виділення тепла, внаслідок чого нагрівання металів, що зварюються, поширюється на порівняно малу глибину; більша швидкість наростання температури, що дозволяє з'єднувати між собою метали з різко різними теплофізичними властивостями; точне дозування енергії, яка виділяється, що забезпечує стабільність процесу; висока продуктивність; універсальність; екологічність і сприятливі санітарно-виробничі умови та інш [1].

Сутність методу полягає в приварці до зношеної поверхні деталей сталеві стрічки регульованими імпульсами струму. Приварка стрічки відбувається в місці контакту електрод-стрічка-деталь у результаті нагрівання деяких об'ємів деталі і стрічки від тепла, що виділяється від імпульсів струму, а також завдяки стисканню нагрітих ділянок зварювальними електродами.

Суцільна електроконтактна приварка стрічки здійснюється шляхом впливу імпульсів струму, що утворюють зварювальні точки, які перекиваються і розташовувані по гвинтовій лінії внаслідок обертання деталі та поздовжнього переміщення зварювальних електродів.

Матеріал стрічки підбирають із урахуванням оптимальної твердості, зносостійкості привареного шару відповідно до вимог пропонованими до відновлюваної деталі. Твердість і зносостійкість шару, що приварюється, залежать від хімічного складу матеріалу стрічки, вмісту вуглецю і легуючих елементів у матеріалі.

Технологічний процес відновлення зношених деталей електроконтактною приваркою сталеві стрічки включає наступні операції: підготовка деталей для відновлення і сталеві стрічки, приварка стрічки, обробка деталей після приварки [2].

Основними технологічними параметрами ЕКП є: окружна швидкість, крок приварки, тиск зварювальних електродів, що діє і амплітудне значення струму приварки, тривалість імпульсу струму, пауза між імпульсами струму.

### **Список літератури**

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: Підручник. / О.І. Сідашенко, Т.С. Скобло, О.В. Тіхонов, та ін.; За ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. -2-е вид. перероб.доп. – Х.: «Міськдрук», 2014. – 741.
2. Технология ремонта машин [Текст] / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский [и др.]; под ред. Е.А. Пучина. - М.: Колос, 2007. - 488 с.

УДК 629.1-44/-445.9

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІНИ ПОПИТУ НА ТРАНСПОРТНІ ПОСЛУГИ

Мікуліна М.О., к.є.н., ст.викладач  
(Сумський національний аграрний університет)

Автомобільний транспорт України – це галузь транспорту, яка забезпечує задоволення потреб населення та суспільного виробництва у перевезеннях пасажирів та вантажів автомобільними транспортними засобами. Сфера застосування автотранспорту широка. В ньому сконцентроване понад 97% від всіх суб'єктів транспортної діяльності. У сфері комерційних і некомерційних автомобільних перевезень зараз зайнято порядку півмільйона господарюючих суб'єктів. Їхня діяльність проходить в умовах досить високої внутрішньогалузевої й міжвидової конкуренції. В теперішній час виробничі підприємства різних форм власності мають велику потребу в сучасних високопродуктивних транспортних засобах. Процес дослідження і визначення факторів з допомогою ПЕОМ, які формують попит транспортних послуг на виконання робіт даного виду дав наступний результат, який піддається опису з допомогою математичної моделі представленої рівнянням загального вигляду [1, 2]:

$$k_n = \nu_1 x_1 + \dots + \nu_n x_n + c$$

де:  $x_1, \dots, x_n$  - фактори, які впливають на попит виконання транспортних послуг в сфері автомобільних перевезень;

$b_1, \dots, b_n$  – коефіцієнти, які характеризують ступінь впливу кожного фактору на попит транспортних послуг;

$c$  - коефіцієнт, вільний член рівняння регресії.

Важливим моментом при формуванні математичної моделі це є процес відбору факторів, які впливають на попит транспортних послуг у сфері автомобільних перевезень. Згідно до цього по кожному типу і марці транспортного засобу, вибирають лише ті типи і марки, які в найбільшій мірі впливають на розвиток попиту транспортних послуг у сфері автомобільних перевезень. Для оперативного прогнозу широко використовується методика, яка дає можливість визначити попит транспортних послуг на виконання автомобільних перевезень, виходячи зі запропонованої математичної моделі з допомогою ПЕОМ використовуючи програмні пакети MS Excel, MathCAD та інші. Отримані результати свідчать про те, ця методика, також дає нам можливість визначити річну програму підприємства по наданню транспортних послуг, станції по виконанню автомобільних перевезень, враховуючи попит на послуги транспортних засобів і нестабільну економічну ситуацію в країні.

### Список літератури:

1. Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений / Е. И. Пустыльник. – М. : Наука, 1968. – 288 с.

2. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования / Е.М. Четыркин. – М. : Статистика, 1975. – 184 с.

УДК 629.113

## ПІДВИЩЕННЯ КУРСОВОЇ СТІЙКОСТІ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ УРАХУВАННЯМ ХАРАКТЕРИСТИК ШИН

Лукаш В.С., магістрант, Антощенко Р.В., д.т.н., доц.

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

Автомобільний транспорт є невід'ємною складовою частиною транспортної системи України. Ця складна і розгалужена транспортна система повинна забезпечувати ефективну і стабільну роботу промисловості, сільського господарства, нормальні умови життя населення [1].

Стійкість руху та керованість є властивостями, що визначають активну безпеку руху автомобіля, це визначає їх постійно зростаюче значення в умовах транспортних потоків, які постійно збільшуються. Крім цього, курсова стійкість руху впливає на витрату палива, шум, психічний стан та втому водія; погана курсова стійкість призводить до підвищеного зносу шин, що в свою чергу впливає на екологічну ситуацію. Треба мати на увазі, що стійкість руху є властивістю самого автомобіля поза зв'язком його з водієм, в той час як керованість характеризує всю систему «водій – автомобіль». Тому при дослідженні керованості необхідно виявляти вклад кожної ланки системи в формування властивості керованості. Синтез вимірювальної системи для оцінки керованості автомобілів та тракторів наведено у роботі [2]. Властивості стійкості руху та керованості автомобіля формуються конструкцією та характеристикою практично усіх вузлів та агрегатів автомобіля, а також його загальним компонованням та умовами експлуатації. Одним з найважливіших елементів, що визначають стійкість руху та керованість автомобіля безумовно являються автомобільні пневматичні шини. Величина неоднорідності та характер її впливу на показники курсової стійкості руху залежить від розташування шин на автомобілі та експлуатаційних факторів, наприклад, тиску повітря в шині та вертикального навантаження. Отже, є можливість покращити курсову стійкість за рахунок певного розташування шин з урахуванням тих експлуатаційних факторів, величину яких водій може змінювати. Звідси й сформульовано мету роботи, що пропонується. Тому об'єктом дослідження є показники курсової стійкості руху легкових автомобілів, а предметом дослідження – вплив жорсткісних характеристик шин, що мають неоднорідності, на показники курсової стійкості руху легкових автомобілів.

### Список літератури:

1. Волков, В. П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля: Навч. посіб. [Текст] / В.П. Волков – Харків: ХНАДУ, 2003. – 292 с.
2. Антощенко Р. В., Антощенко В. М. Спосіб та вимірювальна система для визначення енергетичних витрат мобільної машини // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 145. – С. 211-216.

УДК 629.1.018

## ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Тесленко Є.О., студент<sup>2</sup>

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Автомобільний транспорт витрачає більше половини загальної кількості енергоресурсів, споживаних усіма видами транспорту. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), на виробництво бензину і дизельного палива в світі витрачається 1514,5 млн тонн нафти на рік [3] і за такого рівня споживання запасів нафти вистачить на 80-90 років. Вже сьогодні витрати на паливо в собівартості перевезень становлять близько 30%. В майбутньому вартість цієї складової буде лише зростати через збільшення кількості транспортних засобів і витрат на отримання палива. Крім того, споживання палива нафтового походження автомобільним транспортом веде до погіршення, що викликає зростання захворювань і смертності людей, знищує рослинний і тваринний світ. Під час експлуатації автомобілів до атмосферного повітря викидаються шкідливі речовини з відпрацьованими й картерними газами двигунів, продукти зношування шин, гальмівних колодок та інших деталей. Колісні транспортні засоби є основними джерелами шуму, вібрації та електромагнітного випромінювання в населених пунктах. Суттєвого забруднення довкілля завдає виробнича діяльність автотранспортних підприємств: мийка автомобілів, їх фарбування, заправлення та заміна паливних й експлуатаційних матеріалів, утилізація зношених вузлів і деталей [1]. Ці проблеми, на думку фахівців, можуть бути вирішені наступними шляхами: вдосконаленням конструкції транспортних засобів; підвищенням ефективності їх застосування; використанням нетрадиційних джерел і видів енергії, пошуком нових [2, с. 23]. Відповідно в сучасних умовах актуальними стають завдання щодо широкого розповсюдження науково-технічної інформації в галузі енергоощадливого споживання, енергоефективних технологій, обладнання і приладів, а також щодо формування розуміння всіма верствами населення необхідності ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів як у господарській транспортній діяльності, так і при користуванні транспортом в інших цілях.

### Список літератури:

1. Агеев В.Б. Энергозбереження як важливий напрям енергетичної та екологічної безпеки автомобільного транспорту / В.Б. Агеев, В.С. Устименко, О.І. Закревський [Електронийресур] – Режим доступу: <http://www.insat.org.ua/files/menu/tk/info/energo/energobnapravlenie.doc>
2. Лобах В. П. Энергосбережение на автомобильном транспорте / В.П. Лобах // Вестник Белорусско-Российского университета. 2006. – № 4 (13) – С. 23-27.
3. Сайт Міжнародного енергетичного агентства [Електронийресур] – Режим доступу: <https://webstore.iea.org/search?q=weo+2015+special>

<sup>2</sup>Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., доцент,

## УДК 6.31

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПОЛНОМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

**Рублёв В.И., д.т.н., проф., Войтюк В.Д., д.т.н., проф., Рублёв В.Е., магистр**  
(*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины*)

Традиционно методы ускоренных испытаний сельхозмашин предусматривают два направления ускорения испытаний:

1. Испытания в эксплуатации.

2. Ускоренные испытания: 2.1. Эксплуатационные. 2.2. Стендовые испытания. 2.3. Полигонные испытания.

При всех положительных характеристиках этих видов испытаний не обеспечивается основное: оценка ресурса изнашивающихся деталей и узлов в полномерном и полнокомплектном виде. Только полномерные детали в составе полнокомплектных узлов и машин обеспечивают достоверную оценку их износостойкости. Такой принцип был реализованный при испытаниях полномерных распределительных валов и рычагов привода клапанов двигателей автомобилей Волжского автомобильного завода, рабочих органов культиваторов, молотков кормодробилок и решёт, центробежных очистителей молока, сосковых резин доильных аппаратов и других машин и оборудования. В каждом случае проводились исследования по обоснованию условий испытаний, их достоверности и эффективности.

Эффективность ускоренных испытаний полномерных деталей сельскохозяйственных машин оценивалась в результате сокращения сроков испытаний и одновременному количеству оцениваемых показателей.

Срок испытаний по отдельным машинам сокращался от 9,5 до 548 раз. Одновременно количество оцениваемых показателей составляло около 10 групп их наименований.

Из всего количества рассмотренных 55 показателей при испытаниях указанных полномерных деталей количество определённых показателей составило 28 показателей вместо одного показателя – износостойкости на отдельных образцах при лабораторных испытаниях. При этом информативность ускоренных испытаний полномерных деталей в составе полно комплектных машин значительно больше, чем при испытаниях износостойкости на образцах.

УДК 621.352.1

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАРЯДУ КИСЛОТНИХ АКУМУЛЯТОРІВ

**Блезнюк О.В., к.т.н., доцент, Чернишов В.І., студент**  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Ващенко)

Акумулятори є хімічними джерелами струму. Найпоширеніші електричні кислотні акумулятори які накопичують хімічну енергію (внаслідок зворотних хімічних реакцій між речовиною електродів та електролітом), і віддають електричну енергію, будучи гальванічними елементами. Працездатність акумулятора може бути відновлена шляхом заряду, тобто пропусканням електричного струму в напрямку, зворотному напрямку струму при розряді: на від'ємному електроді (катоді) реакція окиснення замінюється реакцією відновлення, а на позитивному електроді (аноді) реакція відновлення змінюється на реакцію окиснення.

Практика показує, що більшість кислотних акумуляторів виходять з ладу від недотримання технології заряду. Існує два основні способи заряду акумуляторів: при постійній напрузі і при постійному струмі. Перший спосіб вважається простішим і широко використовується у бортових мережах автотранспорту. Проте при цьому способі заряду напругу можна вважати постійною лише умовно:

$$U_{\zeta} = I_{\zeta} \times R_{\text{вн}} + E,$$

де  $U_{\zeta}$  - зарядна напруга,  $I_{\zeta}$  - допустимий зарядний струм,  $R_{\text{вн}}$  - внутрішній опір акумулятора,  $E$  - е.д.с. акумулятора.

При постійній напрузі на виході джерела зарядної напруги акумулятор не може бути заряджений повністю. Як правило його заряд складає біля 70% від номінальної ємності. Постійний недозаряд призводить до сульфітації електродів, наслідком якої є підвищення внутрішнього опору і втрата ємності, що зрештою веде до передчасного виходу акумулятора з ладу.

При такому способі заряду про міру зарядженості акумулятора можна судити тільки по зміні щільності електроліту, тому що напруга і струм заряду виявляються взаємозалежними, змінюються від багатьох чинників в процесі заряду, і їх вимір не дає однозначних даних про міру зарядженості.

Заряд акумуляторів постійним струмом знімає ряд проблем, властивих заряду постійною напругою. Зазвичай рекомендований струм заряду в цьому випадку складає 0,1 ємності акумулятора. При такому струмі акумулятор не перегрівается, а напруга на його клеммах значно менше схильна до впливу сторонніх чинників. Тому по зміні цієї напруги можна судити про міру зарядженості акумулятора. Заряд постійним струмом дозволяє заряджати акумулятор до 100% так як напруга ньому обмежується тільки за рахунок фізико-хімічних процесів, що відбуваються в самому акумуляторі.

УДК 621.433.2

## ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ БЕНЗО-ГАЗОВИХ ДВИГУНІВ З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ

**Вербицький Д.Ю., магістрант**

*(Харківській національній технічній університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

В процесі експлуатації бензо-газових двигунів для легкових автомобілів, окрім серійних систем живлення, а отже електрорегульованих бензинових форсунок, котрими комплектуються сучасні ДВЗ з розподільним впорскуванням палива, діагностуванню також повинні підвергатися вузли і системи газо-паливного обладнання.

Методи діагностування містять усі елементи, необхідні для виконання вимог по токсичності відпрацьованих газів, як для нового автомобіля, так і для АТЗ яке пройшло більш ніж 100 тис. км. Інформація про методи діагностування наведені у джерелі [1]. У даному джерелі наведений детальний перелік діагностичних і профілактичних робіт для ДВЗ, обладнаних ГБО другого покоління

Основні вимоги до діагностики двигунів і газової апаратури 4-го покоління, тобто для ДВЗ з електронним управлінням, наведені у роботі [2.].

У вищенаведених роботах, детально викладений опис методів діагностування і профілактичних робіт газобалонного обладнання для мікропроцесорних систем електронного управління циклом двопаливних і однопаливних автомобілів з двигунами, працюючими як на бензині, так і газовому виді палива. Наведені технічні дані є цінним інформаційним матеріалом для розробки сучасних і створення перспективних вітчизняних автомобілів, які відповідають сучасним законодавчим вимогам.

### **Список літератури**

1. Ерохов, В.И. Газобаллонные автомобили. Конструкция, расчёт, диагностика: учебник для ВУЗов / В.И. Ерохов – М.: Горячая линия. – Телеком. – 2011. – 598 с.

2. Ивашин, Ю.С. Технические средства оперативной диагностики топливной системы двигателей внутреннего сгорания с электронным управлением / Ю.С. Ивашин, Ю.А. Нестеров, Э.Ю. Петрунин, В.В. Прохоров, А.В. Сулинов, Л.С. Тёмкин, И.В. Шафранский, В.А. Шишков // Тезисы доклада. Международная научно-практическая конференция «Проблемы развития автомобилестроения в России», 23-24 октября 1996 – Тольятти, ОАО «АВТОВАЗ», 1996. – 3 с.



УДК 343.98

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ МЕХАТРОННИХ ПАЛИВНИХ СИСТЕМ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ

**Довгопол С.О., магістрант**

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

Актуальність цієї роботи полягає у тому, що відмови мехатронних систем автомобіля становить до 45% від загальної кількості несправностей. Більшість цих несправностей відносяться до систем управління двигуна, датчиків і виконавчих пристроїв.

На усунення несправностей мехатронних систем витрачається до 40 % загальних трудових витрат з усунення несправностей. Несправності мехатронних систем управління двигуном призводять до погіршення їх технічних та екологічних характеристик і до підвищення витрати палива.

Протоколи зв'язку стандарту OBD-II надають діагносту ряд стандартних функціональних можливостей для діагностування. Але існуючі системи самодіагностики не можуть повністю виявляти всі несправності мехатронних систем ДВЗ.

На сьогодні існує багато розрізненої інформації про засоби автомобільної діагностики міститься на сторінках Інтернету. Теоретичні аспекти побудови діагностичних систем розглядаються в окремих підручниках базової наукової дисципліни «Технічна діагностика». Навчальні книги із засобів і методів діагностики переважно призначені для фахівців-механіків. Книги навчального спрямування, в яких поєднується різноплановий матеріал з підготовки фахівців з діагностування електронних систем сучасного автомобіля, мають обмежений обсяг інформації для пошуку пошкоджень.

Нами проведений аналіз розвитку мехатронних систем ДВЗ, розроблена узагальнена структура діагностичної моделі мехатронних систем ДВЗ, функціональна структура мікропроцесорних систем керування ДВЗ, діагностичні параметри датчиків і виконавчих пристроїв ДВЗ та способи їх контролю. Розроблена технологія діагностування мехатронних систем ДВЗ. Приведені етапи технології діагностування: опитування власника автомобіля і паливної системи, початкова перевірка технічного стану сканером, діагностування через адаптер, діагностування мотор-тестером, перевірка за таблицями несправностей і кодами несправностей.

### **Список літератури**

1. Мигаль В.Д. Мехатронні та телепатичні системи автомобіля: навчальний посібник /В.Д. Мигаль – Х.:Вид-во Майдан, 2017-313с.
2. Яковлев В.Ф. Діагностика електронних систем Автомобіля. Учеб.пособие.-М.:» СОЛОН-ПРЕСС», 2003, - 272с.

УДК 343.98

## ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Фесенко Д.Р., магістрант

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

Справжній етап економічного розвитку України характеризується збільшенням кількості експлуатованих автотранспортних засобів. З ростом швидкостей руху автомобілів, а також щільності транспортних потоків, збільшується кількість дорожньо-транспортних пригод [2].

Стійкість розглядається в двох аспектах - стійкість проти заносу і стійкість при занесенні. У першому випадку розглядаються умови, які призводять до появи заносу, а у другому - поведінка автомобіля при бічному ковзанні яких-небудь з осей [1].

Для забезпечення стійкості задньопривідних і повнопривідних автомобілів проти занесення необхідно, щоб коефіцієнт блокування диференціала ведучих мостів не перевищував величини. Для передньопривідних автомобілів характерна відсутність небезпеки заносу при асиметричному розташуванні центру мас і при великих значеннях коефіцієнта блокування диференціала.

Отримані залежності дозволяють зробити оцінку можливості бокового ковзання передньої осі і відведення автомобіля при зміщенні центру мас щодо поздовжньої осі симетрії автомобіля.

З використанням запропонованого критерію визначено максимально допустимі за умовою збереження стійкості лінійні швидкість руху і прискорення автомобіля. Порівняння зазначених величин з величинами швидкостей і прискорень, одержуваних при тяговому розрахунку дозволяє здійснити оцінку стійкості автомобілів проти заносу [3].

В якості критерію стійкості автомобілів проти заносу слід використовувати коефіцієнт стійкості ( $K_{ст}$ ), що є відношенням граничного по зчепленню моменту опору до граничного по зчепленню обурює моменту. При  $K_{ст} > 1$  рух стійко, а при  $K_{ст} < 1$  - нестійкий.

### Список літератури

1. Подригало М.А., Волков В.П., Степанов В.Ю., Доброгорський М.В. Стійкість колісних машин при занесенні і способи її підвищення / За редакцією М.А. Подригало. - Харків: Вид-во ХНАДУ; 2006. - 335 с.
2. Джонс І.С. Вплив параметрів автомобіля на дорожньо-транспортні пригоди. - М.: Машинобудування, 1979. - 207 с.
3. Бортницькій П.І., Задорожний В.І. Тягово-швидкісні якості автомобілів. - К.: Вища школа, 1978. - 176 с.

УДК 621.01.(075.8)

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ФРИКЦІЙНИХ ПОВЕРХОНЬ МУФТИ ЗЧЕПЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ І ТРАКТОРІВ

**Роговий В.І., магістрант**

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

У зарубіжному тракторобудуванні спостерігається тенденція до збільшення транспортних швидкостей сільськогосподарських тракторів і розширення їх застосування на транспортних роботах. Якщо раніше максимальне значення транспортної швидкості обмежувалося 25 і 30 км/год (відповідно в європейських країнах і на північноамериканському ринку), то зараз дорожніми законодавствами багатьох європейських країн під час руху по дорогах загального призначення допускаються швидкості до 40 км/год [1]. Відомо, що з підвищенням швидкості трактора зростають вимоги до забезпечення безпеки руху і відповідно стають жорсткішими вимоги до гальмівної системи. Постійно підвищуються вимоги до надійності тракторів, особливо до такого показника як безвідмовність. Стійкою тенденцією розвитку зарубіжних моделей тракторів є скорочення трудомісткості технічного обслуговування. Це знаходить відображення в конструкції тракторів і їх агрегатів.

Результати розрахунку температури гальмівного диска показали, що гальма самохідного шасі СШ-28 при самих жорстких режимах навантаження нагріваються до 278 °С. Гальма Т30 / Т30А - 282 °С [2]. У найбільш важких умовах перебувають гальма ЛТЗ-55А оскільки температура їх нагрівання становить 359°С. Таким чином, температура гальмівного диска знаходиться в допустимих межах. При цих температурах коефіцієнт тертя матеріалу шифру 145-40 - 0,3.

Розрахункова довговічність фрикційних накладок перевищує довговічність самохідного шасі в цілому, яка становить 6000 годин експлуатації.

Розроблена конструкція дискового гальма відкритого типу задовольняє вимогам, що пред'являються до неї [3].

Вдосконалена конструкція регулятора зазору застосуванням розрізного пружинного кільця дозволяє компенсувати знос фрикційних накладок під час експлуатації гальмівного механізму.

### **Список літератури**

1. Лисов А.М., Лібціс С.Є. Розвиток гальмівних систем зарубіжних тракторів при підвищенні транспортних швидкостей // Трактори і сільхозмашини.- 1989, № 10.- С. 48-50.

2. Подригало М.А., Абрамов Д.В. Аналіз застосовності різних гальмівних механізмів на сільськогосподарських колісних тракторах // Вісник ХГАДТУ. Вип. 15-16.- 2001.- С. 21-23.

3. Мілер. Е.Е. Технологічне нормування в машинобудуванні. М. : Машинобудування, 1978.- 287 с.

УДК 621.43.038.772

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗНЕВОДНЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ЗА ДОПОМОГОЮ ПОРИСТИХ ПЕРЕГОРОДОК

**Мироненко В.Ю., магістрант**

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

В даний час в сільському господарстві України використовується близько півмільйона тракторів і комбайнів, а сумарна потужність двигунів – порядку десяти мільйонів кіловат.

Надійність і довговічність дизельних двигунів мобільної сільськогосподарської техніки в значній мірі визначається ефективним очищенням палив від забруднень і в першу чергу від води і механічних домішок. [1]

Дослідження підвищення надійності паливних систем дизелів сільськогосподарської техніки дозволили встановити, що максимальною вірогідністю знаходження фільтрів в справному стані є система з послідовним з'єднанням фільтрів, при цьому збільшення кількості фільтрів і включення їх в систему є малоефективним. Розрахунковим шляхом встановлено, що максимальну вірогідність відмови має фільтр грубої очистки. Тому, застосування фільтрів грубої очистки з високими фільтруючими, коагулюючими і водовідштовхувальними властивостями, включеними в систему послідовно, дозволить збільшити ресурс фільтрів тонкої очистки та паливних насосів високого тиску, що усуне причини зниження продуктивності с/г техніки. [2]

Дослідження ефективності зневоднення дизельного палива показали, що очищення методом гравітаційного відстоювання в умовах с/г виробництва не ефективна, оскільки вимагає часу від 300 до 2700 годин. Виконано математичне моделювання та експериментальне дослідження зневоднення дизельного палива за допомогою пористих перегородок, що дозволило встановити конструкційні особливості фільтру. Визначено матеріал з якого повинна виготовлюватися пориста перегородка, особливістю якої є діаметр волокна в межах 10...100 мкм. та крайовий кут змочування по відношенню до води в межах 140...180°.

### **Список літератури**

1. Дидур, В.А. Прогнозирование ресурса топливной аппаратуры дизелей в зависимости от загрязнённости топлива [Текст] / В.А. Дидур, Г.И. Иванов, В.В. Дидур // В Кн.: Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Вип. 1. Том 3, Мелітополь. – 1999. – С. 3-15.

2. Рыбаков, К.В. Использование коагулирующих пористых перегородок для обезвоживания дизельных топлив [Текст] / К.В. Рыбаков, Е.Н. Жулдыбин, А.Н. Семернин // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2009. – № 5. – С. 27-30.

УДК 629.35.02.001.57

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ОПРОКИДЫВАНИЯ КАБИНЫ АВТОМОБИЛЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

**Волков М.Л., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им.  
Петра Василенко)*

Выполнен анализ требований к системе «человек-машина». На основании теоретических исследований обоснованы критерии оценки гидравлического механизма опрокидывания кабины. На основании результатов исследований эргономики, обоснованы требования к рабочему месту оператора, учитывающие его физиологические свойства и антропометрические характеристики. Определены рациональные значения функциональных параметров механизма опрокидывания кабины, позволяющие снизить затраты энергии при опрокидывании кабины.

Разработана теоретическая и имитационная модель гидравлического механизма опрокидывания кабины, которая позволяет оценить затраты энергии при опрокидывании кабины с относительной погрешностью 10%. Были проведены экспериментальные исследования на автомобиле КамАЗ-55111, который имеет систему рекуперации потенциальной энергии кабины при помощи двух торсионных валов [1].

Сделан вывод, что применение торсионных валов, для рекуперации энергии, позволяет снизить усилие на рукоятке насоса вдвое, затраты энергии человека на 46%, развиваемую мощность человека на 37,5% и время опрокидывания кабины на 34%. Отмечается, что торсионные валы целесообразно применять только на транспортных средствах с малыми габаритными параметрами кабины, которая имеет маятниковую систему подвески кабины [2].

Установлено, что для определения параметров гидравлического механизма опрокидывания кабины необходимо учитывать критерии оценки гидравлического механизма опрокидывания кабины, основанные на энергетическом балансе системы «человек-машина».

### **Список литературы**

1. Шуклинов С. Н. Математическое описание динамических процессов гидравлического механизма опрокидывания кабины грузового автомобиля / С. Н. Шуклинов, М. Ю. Залогин // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях.–Х.:НТУ «ХПІ», 2015. – № 6 (1115). – С. 182-190.

2. Клименко В. И. Экспериментальное исследование гидравлического механизма опрокидывания кабины / В. И. Клименко, С. Н. Шуклинов, М. Ю. Залогин // Вестник ХНАДУ [Сб. науч. тр.] – 2015. – Вып. № 69. – С. 19-28.

УДК 629.113

## ВІДМОВИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛІВ З ГІБРИДНОЮ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ

**Матлахов О.В., магістрант**

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

На сьогоднішній день в Україні зареєстрована велика кількість автомобілів із гібридною силовою установкою. З кожним роком кількість таких автомобілів зростає від 300 до 400 %.

В існуючих гібридних автомобілях передача енергії від первинного двигуна на провідний вал коліс автомобіля реалізована через одну з таких схем: послідовна, паралельна або змішана. Деякими компаніями прийнято розділяти гібриди на «м'які» (mild hybrids), де допоміжне джерело енергії виступає тільки в ролі асистента, «повні» (full hybrids), здатні деякий час рухатися тільки на допоміжному джерелі енергії, і «підзаряджатися» (plug-in hybrids).

Будь-який гібридний автомобіль містить первинне джерело енергії, найчастіше це ДВЗ і вторинний джерело енергії, наприклад акумуляторна батарея, в цьому випадку гібридний автомобіль називають «електричним» (hybrid electric vehicle). Існують і інші типи гібридних автомобілів: «пневматичний» (pneumatic hybrid vehicle), «маховикові» (flywheel hybrid vehicle), «гідролічний» (hydraulic hybrid vehicle), однак масової популярності серед класу легкових автомобілів вони не отримали.

Діагностування, ремонт автомобілів з електромеханічними гібридними силовими установками (ГСУ) є проблемою. ГСУ в сукупності з бортовим комп'ютером автомобіля і іншими його вузлами є складною системою, що вимагає спеціальних підходів при визначенні технічного стану та ремонті. Саме така проблема може виникнути при експлуатації подібних автомобілів. Зокрема гібридних автомобілів Toyota, Lexus, Honda, Ford - найбільш поширених в Україні, їх кількість займає більше ніж 50 % від всього автопарку гібридних автомобілів. У свою чергу від технічного стану автомобіля на дорозі безпосередньо залежить безпека учасників дорожнього руху.

В процесі експлуатації погіршення ефективних показників елементів ГСУ може бути викликано нормальним зносом деталей, відсутністю необхідного технічного обслуговування, іншими взаємопов'язаними причинами. У той же час несправності можуть бути не явними, тобто виникаючими тільки в певних умовах, не завжди визначаються або не визначеними статичними вимірами.

### **Список літератури:**

1. Бахмутов С.В., Карунин А.Л., Круташов А.В., та ін. Конструктивные схемы автомобилей с гибридными силовыми установками: Учебное пособие. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007 – 71 с.

**УДК 631.359.1: 89**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВАНТАЖНОГО  
АВТОМОБІЛЯ НА ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ ЗА РАХУНОК  
УДОСКОНАЛЕННЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ**

**Гайдидей В.В., магістрант, Антощенко В.М., к.т.н., проф.**

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

Вирощування та збирання різних сільськогосподарських культур пов'язано із виконанням великого об'єму навантажувально-розвантажувальних та транспортних робіт. На кожен гектар більшості сільськогосподарських культур необхідно навантажити та перевезти на поле до 30...50 т органічних добрив, 0,15...0,25 т насіння, 0,15...0,8 т мінеральних добрив, 2...6 т технічних вантажів (палива, мастила, машини тощо), а з поля треба вивезти весь врожай як основної так і додаткової (побічної) продукції. На виконання цих робіт припадає 40...60 % затрат енергії, 35...40 % вартості механізованих робіт, до 35 % затрат робочого часу. В міру підвищення інтенсивності виробництва маса транспортованих вантажів у розрахунку на 1 га збільшується [1]. Слід враховувати, що основна маса перевезень здійснюється по ґрунтових дорогах чи полях, поверхня яких часто зрихлена, а в зимовий період по сніговому настилу. Немаловажним фактором є і те, що робота транспортних та навантажувально-розвантажувальних засобів повинна узгоджуватись із роботою технологічних засобів – посівних та збиральних агрегатів. Перебої у транспортному процесі зменшують продуктивність агрегатів, які виконують посів, внесення добрив чи збирання. Особливе велике значення має робота транспортних засобів під час збирання сільськогосподарських культур. При цьому, недостатня чи неорганізована робота транспорту призводить до псування урожаю, погіршення його властивостей та значних втрат. Без достатньої кількості і чіткої організації роботи транспортних засобів взагалі неможливо використовувати потокові методи виконання транспортних робіт [2]. Однією із основних складових частин трансмісії автомобіля, які в значній мірі визначають його динамічні властивості, є коробка передач. Коробка складається з основної п'ятиступінчатої коробки і переднього двоступінчатого дільника. Дільник має вищу та пряму передачі і в сукупності із п'ятиступінчастою коробкою дозволяє отримати десять передач переднього ходу і дві заднього [3].

**Список літератури**

1. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку / Ільченко В. Ю., Карасьов П. І., Лімонт А. С., Макаров О. В. і ін. – К.: Урожай, 1987. – 367 с.
2. Ільченко В.Ю. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.
3. Трактори та автомобілі. Ч.3. Шасі: Навч. посібник / А.Т. Лебедев, В.М. Антощенко, М. Ф. Бойко та ін.; За ред. проф. А.Т. Лебедева. - К.: Вища освіта, 2004. - 336 с.:іл..

**УДК 631.3.06**

**ПОКРАЩЕННЯ ТЕПЛОВОГО СТАНУ ДВЗ РОЗРОБКОЮ  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ**

**Кулик О.Ю., магістрант, Антощенко В.М., к.т.н., проф.**

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

Сучасний автомобіль повинен відповідати високим вимогам до економічності, безпеки та комфортності, тому удосконалення теоретичних основ розрахунку покращення теплового стану ДВЗ за рахунок розробки енергоефективної системи охолодження є сучасною науковою задачею, яка відповідає основним тенденціям розвитку автомобілебудування та технічної експлуатації автомобілів. Автомобільний парк України експлуатується в складних кліматичних умовах, у тому числі в теплий період року при високій температурі атмосферного повітря й низькій відносній вологості. При цьому необхідні техніко-експлуатаційні показники автомобілів, відповідні до технічних умов на їхнє створення, забезпечуються конструкцією вузлів, систем і агрегатів автомобіля, у тому числі двигуном внутрішнього згоряння, тепловий режим якого, а значить його надійність і економічність, визначає охолодний пристрій. Саме воно повинне забезпечувати економічний тепловий режим ДВЗ і не допускати його перегріву, і в той же час охолодний пристрій повинний бути малогабаритним, мати мінімальні витрати дорогих кольорових металів на виготовлення радіаторів і потужності на привод вентиляторів [3]. Метою роботи є покращення теплового стану ДВЗ за рахунок розробки енергоефективної системи охолодження двигуна шляхом вибору раціональних параметрів її конструкції й режимів роботи (радіатора, вентилятора й інших елементів). Об'єкт досліджень – робочі процеси теплопередачі й аеродинаміки в блоці «радіатор-вентилятор» охолодного пристрою двигуна автомобіля. Предмет досліджень – закономірності впливу параметрів конструкції й режимів роботи на робочі процеси теплопередачі й аеродинаміки в блоці «радіатор-вентилятор» системи охолодження двигуна автомобіля. Методи дослідження. Завдання вдосконалювання блоку «радіатор-вентилятор» системи охолодження двигуна автомобіля вирішена методом системного аналізу. Дослідження процесів теплопередачі в радіаторі проведене методами теплового балансу та математичного моделювання.

**Список літератури**

1. Жидкостное охлаждение автомобильных двигателей / [А. М. Кригер, М. Е. Дискін, А. Л. Новенников, В. И. Пикус]. – М.: Машиностроение, 1985. – 173 с.
2. Чуйко Г. В. Руководство по ремонту автомобиля Sens / Г. В. Чуйко, Н. В. Колтакова, В. М. Донец. – Редакция изд-ва бюро ОКР-ЗАЗ, 2007. – 296 с.
3. Антощенко Р. В., Антощенко В. М. Спосіб та вимірювальна система для визначення енергетичних витрат мобільної машини // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 145. – С. 211-216.



Секція

АЛЬТЕРНАТИВНІ  
ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА  
ТЕПЛОЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

**УДК 620.952**

## **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ**

**Іванова М.І., студентка.**

*(Вовчанський технікум Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка)*

Однією з нагальних проблем для українського суспільства (особливо останнім часом) є вартість енергоресурсів для населення, яка постійно зростає. Українська «енергозалежність» детермінована орієнтацією здебільшого на природні/вичерпні джерела енергії, що лише відтерміновує проблему. Зовсім інша річ – альтернативні джерела, які присутні наявні в агропромисловому комплексі України.

Аналіз наукових джерел [2], [3] свідчить, що одним із перспективних напрямків біоенергетики в Україні є використання агробіомаси, яка дає можливість активно та ефективно замінити вичерпні джерела енергії продуктами життєдіяльності сільськогосподарських тварин, відходами від рослинництва та вирощуванням енергетичних культур [1], до яких належать, перш за все, енергетична верба (*Salix spp.*), тополя (*Populus spp.*), міскантус (*Miscanthus spp.*).

Досвід використання біомаси як альтернативного джерела енергії в Україні лише набирає обертів. Серед флагманів у цій галузі варто назвати НТЦ «Біомаса» (м. Київ) та Біоенергетичну асоціацію України, які здійснюють наукові розвідки теоретичного та прикладного характеру в рамках різних проектів, наприклад, ForBio, а саме можливості від використання агробіомаси для енергетики України. Варто звернути увагу, що за даними, поданими на Міжнародну конференцію «Енергія з біомаси» (Київ, 2018), середній приріст сектору біоенергетики України становить 35 % на рік. Разом з тим, аграрний сектор України щорічно продукує понад 20 млн. т. нафтового еквіваленту біомаси на рік. Актуальними залишаються проекти з отримання біогазу з одночасним використанням технологій, які дають можливість зменшити негативний вплив на навколишнє середовище (зменшення емісій парникових газів в атмосферу, зниження рівня забруднень ґрунтових вод тощо).

### **Список літератури**

1. Гелетуша Г. Г., Железна Т. А. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні: Аналітична записка БАУ № 10., 2014. – 33 с.

2. Долінський А.А.. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики//Вісник НАН України. –2006 –№2. –С.24-32.

3. Железна Т.А., Баштовий А.І., Гелетуша Г.Г. Аналіз можливості отримання деревного палива з додаткових джерел в Україні // Промислова теплотехніка. –2016, т. 38, № 4, с. 71-77.

**УДК 631.2**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІДХИЛЕНЬ НАПРУГИ НА РОБОТУ  
СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

**Єгорова О.Ю., к.т.н., доцент**

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

В наш час через свої високі енергетичні характеристики, поліпшені колірні та динамічні властивості все більш широкого поширення в системах освітлення отримують світлодіодні джерела світла. Наслідком цієї тенденції є погіршення електромагнітної сумісності електроустаткування з системами електропостачання та величезний збиток від поганої якості напруги. Найважливішою особливістю таких пристроїв є поява в мережі спотворень напруги.

Питання якості електроенергії в електричних мережах, і зокрема несинусоїдальності напруги, широко відображені в роботах таких вітчизняних і зарубіжних вчених як Борисов Б. П., Жежеленко І. В., Веніков В. А., Железко Ю. С., Зорін В. В. та ін. [1].

Мета дослідження впливу відхилень напруги на роботу світлодіодних джерел світла - розробити математичну модель, яка дозволяє дати рекомендації по покращенню якості напруги.

Особливості виникнення і характер дії відхилень на різні типи джерел світла (ДС) в значній мірі відрізняються. До таких нових і малодосліджених, з точки зору впливу відхилень напруги, ЕП відносяться освітлювальні ЕП, виконані на основі світлодіодних джерел світла. Наявність в них електронного перетворювача у поєднанні з нелінійністю характеристик самих світлодіодів обумовлюють спотворення кривих напруги і струму, який споживається з мережі і, як наслідок, протікання по елементах мережі вищих гармонік напруги, яка, у свою чергу, негативно впливає на роботу всієї електроенергетичної системи. Саме тому, оцінка впливу напруги на роботу світлодіодів є своєчасним і актуальним завданням великої важливості [2].

Розроблена модель представляє практичний інтерес для створення енергоефективних освітлювальних установок.

**Список літератури**

1. Єгорова О. Ю. Комплексна оцінка якості електроенергії з урахуванням надійності електропостачання в сільських електромережах / О. Ю. Єгорова, М. В. Михалко // Системи обробки інформації. – 2011. – №. 5. – С. 41-45.
2. Єгорова О. Ю. Створення сучасних опромінювальних установок для сільського господарства з урахуванням спектрального складу джерел світла / О. Ю. Єгорова // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. – 2016. – Вип. 165. – С. 116-117.

## ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА АВТОТРАНСПОРТОМ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Григорянц М.Л., магістрант<sup>3</sup>

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Зважаючи на сучасні глобальні тенденції пов'язані із зростанням вартості нафтогазових ресурсів, зменшенням кількості запасів дешевої нафти, високими темпами зростання автомобільного парку та відповідно підвищеним забрудненням навколишнього середовища продуктами, що містяться в бензиновому вихлопі, все більшої актуальності набуває проблема переходу на альтернативні види моторного палива. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), на виробництво бензину і дизельного палива в світі витрачається 1514,5 млн тонн нафти на рік [2]. Застосовуючи нові технології, що підвищують енергоефективність автомобіля, можливо добитися значної економії традиційного палива, вживаного автотранспортом. Зі списку технологій, що розглядаються як можливі рішення цієї проблеми, таких як метанол, біогаз, синтетичний бензин, на сьогоднішній день можна говорити про два практично освоєні напрямки (зріджений нафтовий газ і зріджений природний газ) та один перспективний біопаливо (біодизель, біоетанол). Якщо виробництво власного біодизелю – це перспективний напрям, що потребує суттєвих капіталовкладень, то виробництво біоетанолу (продукт біоконверсії вуглеводомісної сировини з регламентованою кількістю супутніх та денатурувальних домішок) – це сьогоднішня аграрна проблема України. За незначних фінансових ресурсів можна переобладнати працюючі не на повну потужність цукрові і спиртові заводи для вироблення біоетанолу. За розрахунками О. Прутської та О. Теачук, «при повному завантаженні всіх існуючих потужностей спиртових заводів щорічно можна виготовляти до 500 тис. т біопалива на рік» [1, с. 4], що становить понад 10% високооктанових бензинів від загального споживання бензину в Україні. Отже, зважаючи на те, що вартість біодизелю та біоетанолу порівняно з ринковою ціною звичайного дизельного палива робить остання не тільки екологічно, а й економічно вигідним (термін окупності заводів, за оцінками фахівців, становить близько трьох років), на наше переконання, кошти, які виділяються з бюджету на компенсацію здешевлення пального для сільськогосподарських товаровиробників, краще спрямувати на будівництво заводів з виробництва біопалива, забезпечивши тим самим у перспективі агровиробників дешевим та екологічно чистим паливом, бюджет – додатковими коштами, селян – робочими місцями, а сільські території – об'єктами виробничої та соціальної інфраструктури.

### Список літератури:

1. Прутська, О. О. Досвід США у використанні альтернативної енергії в сільському господарстві / О. О. Прутська, О. М. Теачук // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – № 1 (56). – С. 3-9.
2. Сайт Міжнародного енергетичного агентства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://webstore.iea.org/search?q=weo+2015+special>

<sup>3</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., доцент,

УДК 537.868

## НОВІ НАПРЯМИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ ПОКРАЩЕНОЇ ЯКОСТІ

Дьяконов О.В., аспірант

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

Для України біоенергетика є одним з стратегічних напрямів розвитку сектору відновлювальних джерел енергії. Темпи розвитку цього напрямку до цих пір суттєво відстають від європейських. На сьогодні частка біомаси в загальній поставці первинної енергії в країні займає лише 1,2%. Використання біомаси для вироблення енергії вже зараз становить близько половини всіх відновлюваних джерел енергії у світі, у Європі сягає до 70%, Швеції –64%, Данії та Австрії – 33%. Біомаса доступна для отримання енергії в Україні коливаються в межах 100 - 400 млн. т.у.п. рік – майже незадіяний ресурс, що вимагає інтенсифікації технологічних процесів виробництва паливних брикетів.

Проведеним аналізом досліджень вчених встановлено що перспективним напрямком підвищення виробництва паливних брикетів є зменшення енергозатрат покращення якості та гнучкості процесу. Існуючі технології брикетування дуже енергозатратні. Найбільшу частку в загальній структурі витрат енергії займає сушіння 40-65%, подрібнення матеріалів до 30%, та брикетування до 35%. Як правило готова продукція таких технологій низької якості, недостатньо міцна. Вони розвалюються, що знижує їх теплотворну здатність. Можливості використання широкої номенклатури рослинних відходів обмежені. Низьке завантаження верстатів і устаткування цехів з виробництва паливних брикетів з рослинних відходів обумовлюється головним чином тим, що технологічні процеси цехів побудовані без урахування особливостей їх функціонування. Таким чином наукові дослідження про вдосконалення біообробних процесів є актуальними. Вони дозволяють: зменшити енергозатрати при виробництві паливних брикетів, підвищити якість виробів, вдосконалити гнучкі ехнології, Які поширюють номенклатуру використаних відходів та підвищують завантаження обладнання переробних підприємств.

### Список літератури:

1. Пат. 117937 Україна, МПК С10L 5/40. Гнучка технологічна лінія для виготовлення паливних брикетів/ Дьяконов О.В., Д'яконов В.І., Полянський О.С., Горобець В.М., Коваленко О.І. Заявник заявл. 20.02.2017; опубл. 10.07.2017, Бюл. №13. С.6.

УДК 621.577

## СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РОБОТИ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ

**Замула О.П., магістрант**

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

На сучасному етапі розвитку альтернативних джерел енергії створені цілі комплекси, що дозволяють реєструвати результати в електронній пам'яті із наступною (або одночасною) обробкою їх на електронно-обчислювальних машинах. Програмно-математичне забезпечення (ПМЗ) кожного комплексу має своє оформлення, вимоги до вихідних даних і використовуються методики їх обробки. Для виміру рівня рідини в кільцевому просторі акустичним методом ця система використовується разом з генератором імпульсів, мікрофоном і датчиком тиску. Ці виміри використовуються для визначення тиску працюючого теплового насоса. А знання тиску й використання моделі припливу рідини, з урахуванням певного аналізу, дозволяють визначати ефективний дебіт насоса [1]. Для теплових глибинних насосів дана система застосована для динамометричних досліджень із виміром навантажень на полірованому штоці, прискорення руху полірованого штока й споживаного двигуном електричного струму [2]. Для одержання якісної інформації, що дозволяє стверджувати про ефективність роботи насоса й виявляти (діагностувати) деякі несправності встаткування, використовується С-образний полегшений датчик, що прикріплюється. Якщо коефіцієнт Пуассона для сталі рівний приблизно 0,3, то радіальна напруга складе близько 30 В від осевого навантаження. В обох випадках для визначення переміщення використовується дуже компактний акселерометр на інтегральній схемі, який вбудований у датчик виміру навантаження. Таким чином, необхідно лише один кабель для з'єднання комп'ютера й датчика навантаження. Швидкість руху є результатом інтегрування сигналу прискорення акселерометра, а повторне інтегрування дає значення положення полірованого штока як функції часу. Завдяки високій швидкості обробки інформації комп'ютером, застосовуваним у комплексі систем «Аналізатор», дані динамометрії з'являються на екрані відразу по мірі виміру. В окремому вікні представляється графік споживання електричного струму двигуном верстата-качалки: аналіз споживання електричного струму дає представлення про врівноваженість верстата-качалки.

### **Список літератури:**

1. Клименко А. В. Теплоэнергетика и теплотехника / А. В. Клименко, В. М. Зорин. - М.: Издательство МЭИ, 2004. - 632 с.
2. Николаев Ю. Е. Определение эффективности тепловых насосов, использующих теплоту обратной сетевой воды ТЭЦ / Ю. Е. Николаев, А. Ю. Бакшеев // Промышленная энергетика. - 2007. - № 9. - С. 14-17.

УДК 669.715

## ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ

**Каліберда Є.А., магістрант**

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

Теплові насоси - це компактні, економічні й екологічно чисті системи опалення, що дозволяють одержувати тепло для гарячого водопостачання, опалення котеджів, охолодження повітря в кімнатах і вентилявання приміщень за рахунок використання тепла низькопотенціального джерела шляхом переносу його до теплоносія з більш високою температурою [1].

Ґрунт має властивість зберігати сонячне тепло протягом тривалого часу, що веде до відносно рівномірного рівня температури джерела протягом усього року. Це забезпечує експлуатацію теплового насоса з високим коефіцієнтом потужності. Тепло навколишнього середовища передається із сумішшю з води й антифризу. Забір тепла із ґрунту здійснюється за допомогою прокладеної в ґрунті системи пластикових труб на глибині 1-1,2 м.

Основним достоїнством теплового насоса є його висока ефективність, ККД вироблення електроенергії на ТЕЦ, очевидно, що застосування теплового насоса в 1,2 - 2,5 рази вигідніше найефективніших (газових) котелень.

Теоретична основа теплового насоса - це термодинамічні цикли - кругові процеси в термодинаміці, що визначають стан робочого збігаються. Термодинамічні цикли використовуються в теплових машинах для перетворення теплової енергії в механічну роботу, а також для охолодження, нагрівання при використанні зворотного циклу. Теплова машина складається з робочого тіла, яке й проходить цикл нагрівача й холодильника (за допомогою яких змінюється стан робочого тіла) [2].

Тепловий насос складається із трьох контурів: земляного, внутрішнього й опалювального. У земляному контурі відбувається відбір тепла (у різних моделях теплових насосів температура земляного контуру від -13 до +5°C), яке внутрішній контур «перекачує», перетворюючи його на подачі в опалювальному контурі в температуру 55-65°C за допомогою робочого тіла (холодоагенту).

### **Список літератури**

1. Накоряков В. Е. Энергетическая эффективность комбинированных отопительных установок на базе тепловых насосов с электроприводом / В. Е. Накоряков, С. Л. Елистратов // Промышленная энергетика. - 2008. - № 3. - С. 28-33.

2. Клименко А. В. Теплоэнергетика и теплотехника // Под общей редакцией А. В. Клименко, В. М. Зорина. - М.: «МЭИ», 2004. – 632 с.

3. Чайковский Г. П. Отопление и вентиляция здания / Г. П. Чайковский, А. В. Путько. - Хабаровск: «ДВГУПС», 2003. - 70 с.

УДК 614.89:537.868

## ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**Кунденко Н.П., д.т.н., профессор**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
имени Петра Василенко)*

Общий недостаток существующих резонансных систем – это излучение энергии во внешнее пространство, что в итоге приводит к значительному снижению добротности. Поэтому при измерении электрофизических параметров веществ с большими потерями необходимо использовать генераторы СВЧ, имеющие большой диапазон перестройки по частоте [1]. А это, в свою очередь, ухудшает точность измерений, поскольку в этом случае нельзя использовать частотную стабилизацию СВЧ генератора, которая легко осуществима при работе на фиксированной частоте. Все это делает проблематичным использование открытых диэлектрических резонаторов в коротковолновой части миллиметрового и, тем более, субмиллиметрового диапазонах длин волн. Поэтому при исследовании электрофизических параметров веществ необходимо переходить к резонансным системам, адекватным рассматриваемому диапазону длин волн – к открытым резонаторам (ОР) [2]. В миллиметровом диапазоне длин волн ОР является высокочувствительным инструментом для измерения электрофизических характеристик веществ. При проведении исследований используются, как правило, плоские образцы, а в резонаторе возбуждается основное колебание  $TEM_{00q}$ . Благодаря применению полусферической геометрии резонатора устраняются ошибки, связанные с определением углового положения образца, поскольку последний в этом случае помещается на плоское зеркало ОР. Образец должен располагаться в максимуме электрической компоненты поля стоячей волны в резонаторе. При этом одним из основных условий применимости метода ОР для измерения электрофизических характеристик веществ являются малые потери мощности в измеряемом образце, так как только в этом случае ОР с образцом остается высокодобротной резонансной системой, и сохраняются все преимущества такого метода измерений. Поэтому для диагностики с помощью ОР различных органических растворов толщина образца должна быть меньше величины скин-слоя.

### **Список литературы:**

1. Кунденко Н. П. Анализ резонансных систем для измерения электрофизических параметров веществ / Н. П. Кунденко, А. Д. Черенков // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2012. - № 03/97. – С. 56-62.
2. Кунденко Н. П. Исследование открытой резонансной системы с отрезком круглого волновода / Н. П. Кунденко, А. Д. Черенков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - № 3/5 (57). – С. 10-13.



УДК 631.22

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ОБІГРІВУ ТЕПЛИЦІ

Куш С.О., магістрант

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

Основним недоліком сучасного калориферного опалення є висока нерівномірність температурного поля в повітряному просторі теплиці [1]. Вони показують, що в центрі, де розташовано калорифер, температура на 10-12 °С більше, ніж у країв теплиці. Очевидно, що для рослин, які знаходяться в віддалених зонах теплиці, різниця температур буде ще вище. Основним недоліком сучасних повітророзподілюючих пристроїв є використання металевих конструкцій, але великі витрати металу і трудоємкість виготовлення зменшували практичне застосування калориферного опалення з різною подачею тепла [2]. Максимальна кількість електроенергії витрачається на підігрів повітря та ґрунту в теплиці. Вимогам надійного й стійкого теплопостачання відповідають технології на базі поновлюваних джерел енергії (ПДЕ), особливо сонячної енергії, перетворення якої в тепло невисокого потенціалу, використовуюваного для гарячого водопостачання й опалення, одержало найбільший розвиток у світі. Тому завдання подальших досліджень полягає в розробці установок, що враховують соціальні, екологічний і регіональний фактори розвитку агропромислового комплексу і полягають в необхідності надійного й стійкого підтримання мікроклімату. Розглянуто сучасні конструкції енергоефективних теплиць. У звичайних теплицях через велику площу прозорих поверхонь виникають значні тепловтрати, для компенсації яких потрібна велика витрата палива. Теплиця повинна сприймати в опалювальний період максимальну кількість сонячної радіації, яку можна регулювати вибором оптимального значення кута нахилу  $\alpha$  прозорої поверхні до обрію. Розглянуто використання різних матеріалів для термосифонних насадок. Динаміка зміни температури по шарах насадки “цеоліти” й “галька” в залежності від часу акумулювання неоднакова - більший температурний градієнт у насадки “цеоліти”:  $T=4,3$  - експериментальний (4,5 - розрахунковий); у насадки “галька”:  $T=3$  - експериментальний (3,2 - розрахунковий).

### Список літератури:

1. Освітлювальні та опромінюванні установки в агропромисловому комплексі / М. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, І. М. Шинкаренко, І. І. Бородай, К. Ю. Бровко // Електронний підручник. - АС № 75245 (06.12.2017). – 333 с.
2. Пат. № 70793 Україна, МПК А01G 9/00. Теплиця енергозберігаюча / В. О. Лазоренко; власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u2011 14538; заявл. 7.12..2011; опубл. 25.06.2012. - Бюл. № 12.

УДК 535.21

## ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕПЛОВІЗІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ

**Лимаренко О.М., вчитель, Гриненко К.О., учениця**  
(Харківська спеціалізована школа I-III ступенів № 155  
Харківської міської ради Харківської області)

Як показує аналіз науково-технічно та спеціальної літератури [1-3], в даний час вирішення проблеми діагностики роботи електроенергетичного обладнання для виявлення несправності його роботи є важливою науково-технічною задачею. Використання тепловізорних методів контролю дозволяє здійснювати обстеження, не перериваючи роботу систем. При цьому також досягається високий рівень безпеки персоналу, так як всі виміри здійснюються дистанційно.

В роботі пропонується використовувати тепловізор для своєчасної діагностики електрообладнання, а саме попередження виходу зі строю електроенергетичного обладнання: силових трансформаторів, трансформаторів струму, автотрансформаторів, масляних вимикачів, високочастотних замків, конденсаторів.

Проведені експериментальні дослідження електродвигунів за допомогою тепловізійної діагностики дозволили виявити дефекти при найменшому їх прояві дохволили та більш грамотно спланувати обсяг і термін ремонту обладнання.

За результатами обстеження були прийняті можливі варіанти усунення дефекту, а саме: заміна або проведення ремонту обладнання або його окремих елементів; в разі проведення ремонтних робіт необхідність повторного обстеження обладнання для визначення якості виконаних робіт; залишення обладнання в експлуатації, але зменшення інтервалу між періодичними обстеженнями; проведення інших більш ретельних випробувань.

### Список літератури

1. Лесков И. А. Тепловизионная диагностика электрооборудования / И. А. Лесков, В. М. Троценко // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сборник ст. (Матер. XXI междунар. студ. науч.-практ. конф.). – 2018. - № 6(21). - 48 с.
2. Епанчинцева О. М. Методы измерений и приборы / О. М. Епанчинцева. - Кемерово: ОАО «КЕМПК», 2009. - 304 с.
3. Озерницкий И. М. Новые решения в тепловизионных системах диагностики промышленного оборудования / И. М. Озерницкий. - Энергетик, 2000. - № 11. - 115 с.

УДК 621.384.3

## ВПЛИВ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА МОЛОЧНИХ КОРІВ

**Торбієвська І.В., інженер I категорії**

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

Світловий потік, що досягає поверхні біологічного об'єкта частково відбивається, і частково поглинається шкірними покривами тварин. При цьому спостерігається розходження в реакціях на випромінювання пігментованій і не пігментованій шкіри. Пігментована шкірна поверхня має велику поглинаючу здатність у порівнянні з не пігментованою. При цьому чим більше довжиною хвилі, тим більше проникнення випромінювання в тіло тварини. Біологічна дія ОВ виникає тоді, коли промениста енергія поглинається шкірними покривами тварин або сприймається зорово-нервовою системою [1]. Видиме випромінювання викликає рефлекторний вплив на центральну нервову систему через рецепторний апарат і зоровий аналізатор. У результаті в тканинах і органах тварин відбувається посилення фізико-хімічних реакцій (метаболічні процеси). Установлено, що червона й жовтогаряча частини видимого випромінювання стимулюють функції ендокринної системи (гіпофіз, полові залози, надниркові й щитову залози) і центральної нервової системи.

Спектральний склад і інтенсивність видимого випромінювання впливають на метаболічні процеси в організмі тварин. У загальному випадку, поглинена живим організмом енергія ОВ частково переходить у теплову енергію й викликає фотоелектричний ефект у тканинах. електрони, що утворюються внаслідок цих процесів, і іони змінюють фізико-хімічні властивості командно-дисперсійних систем, тихорецького середовища і її життєдіяльність. Вивільнювані електрони створюють навколо себе електромагнітне поле, кінетична енергія якого гаситься випромінюванням у навколишнє середовище у вигляді короткого електромагнітного середовища (вторинне випромінювання). У результаті в крові під впливом ОВ змінюється спектр поглинання, що підтверджується зміною її фізико-хімічних властивостей (підвищується кількість нейтрофілів, лейкоцитів і т.д.). [2].

Таким чином, необхідно дослідити дію ОВ різного спектрального складу, тривалості та інтенсивності на показники продуктивності здоров'я молочних корів.

### **Список літератури**

1 Освітлювальні та опромінювальні установки в агропромисловому комплексі / М. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, І. М. Шинкаренко, І. І. Бородай, К. Ю. Бровко // Електронний підручник. - АС № 75245 (06.12.2017). – 333 с.

2. Червінський Л. С. Оптичні технології у тваринництві / Л. С. Червінський. – Київ: “Наукова думка”, 2003. – 230 с.

УДК 631.22

## ІНФРАЧЕРВОНЕ ОПАЛЕННЯ В СИСТЕМАХ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ

**Шинкаренко І.М., ст. викладач**

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

Економія використання енергетичних ресурсів особливо в електротехнологічних комплексах по забезпеченню мікроклімату в спорудах АПК обумовлює пошук шляхів удосконалення існуючих і розробку нових прогресивних електротехнологій та засобів реалізації. Одним із можливих шляхів збереження теплової енергії у виробничих сільськогосподарських приміщеннях є створення систем локального мікроклімату. Дані системи дозволяють зменшити енерговитрати на обігрів приміщення, а також направити тепловий потік безпосередньо в зону розташування біологічного об'єкта [1]. Теплове випромінювання, аналогічно звичайному світлу, не поглинається повітрям, тому вся енергія від приладу без витрат досягає нагрітих поверхонь і тварин в зоні його дії, що дозволяє вирівняти температуру повітря по висоті і понизити середню температуру повітря в приміщенні.

Випромінювач не сушить повітря, не спалює кисень, не піднімає пил і не шумить. Інфрачервоний обігрівач на відміну від традиційного способу обігріву, де спочатку потрібно прогріти повітря, зменшує різницю температур зон у підлоги й стелі, оскільки теплові промені нагрівають поверхні, на які падають, тим самим існує можливість підтримувати температуру у приміщенні нижче нормальної. ІЧ випромінювання не використовує повітря як носій тепла й тому забезпечує оптимальний температурний баланс у всіх приміщеннях. ІЧ обігрів діє безпосередньо на біологічні об'єкти, тому після тимчасової втрати тепла в приміщеннях, викликаної, наприклад, відкритими дверима, інфрачервоні обігрівачі швидко відновлюють необхідну температуру [2].

В результаті проведених теоретичних досліджень встановлено, що здійснювати локальний обігрів в приміщенні необхідно з використанням ІЧ обігрівачів. Теплова енергія направляється безпосередньо в технологічно-активну зону в якій знаходяться біологічні об'єкти, тому поверхнями з найвищою температурою є підлога, при цьому значно зменшуються витрати електроенергії на забезпечення необхідних умов мікроклімату.

### **Список літератури.**

1. Освітлювальні та опромінювальні установки в агропромисловому комплексі / М. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, І. М. Шинкаренко, І. І. Бородай, К. Ю. Бровко // Електронний підручник. - АС № 75245 (06.12.2017). – 333 с.

2. Разработка и внедрение технологий и технических средств рационального использования оптического излучения на фермах и комплексах крупного рогатого скота: монография / Н. П. Кунденко, П. В. Гаврилов, А. Н. Кунденко. – Х.: ТОВ “Планета-прінт”, 2017. – 231 с.

УДК 621.577

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

**Шинкаренко К.О., бакалаврант**

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

Сучасні централізовані кондиціонери випускаються в секційному виконанні й складаються з уніфікованих типових секцій (тривимірних модулів), призначених для регулювання, змішування, нагрівання, охолодження, очищення, осушення, зволоження й переміщення повітря. Серед інженерних систем тваринницьких ферм можна виділити: систему вентиляції, систему опалення (або комбіновану опалювально-вентиляційну систему) і систему кондиціонування повітря (СКП) [1].

Повітряне опалення, сполучене з вентиляцією, створює в приміщенні цілком задовільний мікроклімат і забезпечує сприятливі умови повітряного середовища. СКП являє собою систему більш високого порядку (з великими можливостями) [2]. Принципова перевага запропонованої системи полягає в тому, що крім виконання завдань вентиляції й опалення, СКП дозволяє створити сприятливий мікроклімат (комфортний рівень температур) у літній, жаркий період року, завдяки використанню у своєму складі фреонової холодильної машини.

Таким чином, підготовка повітря у СКП може включати його охолодження, нагрів, зволоження або осушення, очищення (фільтрацію, іонізацію й т. п.), причому система дозволяє підтримувати в приміщенні задані кондиції повітря незалежно від рівня й коливань метеорологічних параметрів зовнішнього (атмосферного) повітря, а також змінних надходжень у приміщення тепла й вологи. Таким чином, запропонована технологія підготовки повітря у СКП може включати його охолодження, нагрів, зволоження або осушення, очищення (фільтрацію, іонізацію й т. п.), причому система дозволяє підтримувати в приміщенні задані кондиції повітря незалежно від рівня й коливань метеорологічних параметрів зовнішнього (атмосферного) повітря, а також змінних надходжень у приміщення тепла й вологи.

### **Список літератури**

1. Разработка и внедрение технологий и технических средств рационального использования оптического излучения на фермах и комплексах крупного рогатого скота: монография / Н. П. Кунденко, П. В. Гаврилов, А. Н. Кунденко. – Х.: ТОВ “Планета-прінт”, 2017. – 231 с.

2. Монтаж энергообладнання та систем керування. Частина І: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / М. П. Кунденко, Ю. М. Федюшко, О. О. Плахтир, Д. Л. Кошкін, Л. В. Вахоніна, О. М. Циганов, О. С. Садовий. - Х.: ТОВ “Планета-прінт”, 2017. – 282 с.

УДК 338.46:621.31

## СТВОРЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ДОСЛІДНИЦЬКОГО СТЕНДУ “ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЦЯ”

**Лимаренко О.М., вчитель, Додонова В.Д., учениця**  
(Харківська спеціалізована школа I-III ступенів № 155  
Харківської міської ради Харківської області)

Енергетична незалежність держави є пріоритетним напрямком розвитку країни і суспільства та визначає рівень його розвитку. Обмеженість первинних енергоносіїв в Україні спонукає державу шукати альтернативні види енергозабезпечення. Перспективним напрямком розвитку енергетичних систем і комплексів нашої держави є раціональне використання усіх наявних енергетичних резервів. Світовий досвід показує, що використання сонячної енергії значною мірою підвищує ефективність енергозбереження [1].

Вирішення питань енергозбереження можливо лише за умови формування загальної культури енерговикористання. Тому формування загальної обізнаності населення в галузі ефективного використання енергії Сонця є нагальною потребою при навчанні школярів і студентів. Проте надбання практичних навичок при вивченні фізичних основ роботи колекторів сонячної енергії в умовах навчальних класів та лабораторій з використанням промислових зразків колекторів сонячної енергії має ряд суттєвих недоліків [2].

По-перше промислові колектори сонячної енергії мають значну собівартість, по-друге вони розраховані на роботу з реальним сонячним випромінюванням, по-третє теплові процеси в колекторах сонячної енергії мають значне часове запізнення. Тому для навчальних класів і лабораторій є нагальна потреба в створенні зменшених дешевих моделей колекторів сонячної енергії на базі яких було б можливо практично вивчати фізичні процеси при їх роботі [3]. Тому проблема дослідження й розробки концепції та створення реального навчального лабораторного стенду з вивчення фізичних основ роботи колекторів сонячної енергії в умовах навчальних класів та лабораторій є актуальною.

### Список літератури

1. Канюк Г. І. Основи енерго- та ресурсозбереження на виробництві, у комунальному господарстві, у сфері послуг та побуту / Г. І. Канюк, О. Е. Коваленко, М. І. Лазарев, В. Ф. Без'язичний, Т. М. Пугачова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. - Харків. - 2013. - № 38-39.- С. 13-23.
2. Хахальова Л. В. Нетрадиційні джерела енергії: посібник для проведення лаборат. практикуму / Л.В. Хахальова. – Ульяновськ, 2007. – 21 с.
3. Сонячна водонагрівальна установка: метод. розрах. / В. І. Ляшков, С. Н. Кузьмин. – Тамбов: ДТУ, 2004. - 20 с.

**Секція**

**ЕКОЛОГІЧНО-ОЩАДНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ  
ТА ТВАРИННИЦТВІ,  
ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ ТА  
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ**

УДК 330.101.5:338.43:633

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

**Калініченко О.В., к.е.н., доцент**  
(Полтавська державна аграрна академія)

Рослинництво є однією з пріоритетних галузей національної економіки України, яка спрямована на забезпечення продовольчої безпеки держави. Природно-кліматичні та ґрунтові умови в цілому сприяють отриманню високих врожаїв сільськогосподарських культур, що поряд з географічними, транспортними та соціальними чинниками забезпечує оптимальне розміщення та розвиток переробних підприємств. Водночас упродовж тривалого часу потенціал продуктивності сільськогосподарських культур використовується неповністю, оскільки їх урожайність у 2 рази нижча, ніж у розвинених країнах, що зумовлює високу енергомісткість виробництва. Проблема низької енергетичної ефективності галузі рослинництва зумовлена високим рівнем ресурсо- та енерговитрат. Тому для України питання підвищення енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарських культур набуває особливої актуальності.

Поняття “технологія в рослинництві” – сукупність агрозаходів, що виконуються у визначеній послідовності в оптимальні строки для забезпечення найсприятливіших умов росту рослин у посівах, формування найвищої продуктивності з врахуванням економічних, енергетичних і екологічних вимог [2, с. 427].

При недотриманні вимог технології, погіршенні якості робіт, ускладненні погодних умов знижується урожайність та зростає енергомісткість виробництва сільськогосподарських культур на 16,2 – 42,1 % [1, с. 184].

Проведені дослідження (на базі сільськогосподарських підприємств Полтавської області, які належать до різних ґрунтово-географічних районів області, а також Веселоподільської дослідно-селекційної станції) дозволили встановити, що технології виробництва сільськогосподарських культур у вітчизняних сільськогосподарських підприємствах побудовані на основі технологій виробництва, розроблених в період планово-централізованої економіки без врахування жорстких обмежень енергетичних витрат, що призводить до підвищення виробничої собівартості сільськогосподарських культур.

Для здійснення будь-якого виробництва сільськогосподарських культур є необхідним залучення системи машин (відповідних машин, знарядь та інструментів) із заданими параметрами впливу на властивості землі із використанням робочої сили, оборотних засобів (насіння, бензин, дизельне паливо, електроенергія, мінеральні та органічні добрива, пестициди) для виконання послідовних, взаємопов'язаних технологічних операцій, що забезпечують одержання з одиниці площі максимального виходу



сільськогосподарської продукції високої якості за найменших витрат та дотримання екологічних вимог.

Виробництво сільськогосподарських культур слід розглядати як процес, що містить три складові:

1. Технологічні операції – завершені частини технологічного процесу, що поєднують: 1) основний обробіток ґрунту; 2) весняний обробіток ґрунту та сівба; 3) догляд за посівами; 4) проведення підживлення; 5) збирання та транспортування врожаю.

2. Матеріально-технічні засоби, які необхідні для виконання технологічних операцій – паливо, насіння, добрива, сільськогосподарські машини та знаряддя. Зміна технології відбувається через зміну комплексу взаємопов'язаних операцій із застосуванням відповідної, більш продуктивної системи машин (нових конструкцій машин та знарядь).

3. Кількісно-якісні параметри виконання необхідних технологічних операцій, що регламентуються певними умовами та виконуються системою відповідних машин і знарядь.

На технологічні параметри виробництва сільськогосподарських культур впливають природні (рівень ФАР, температурний режим, кількість опадів, родючість ґрунту) та штучні чинники (система машин, сорти та гібриди, прийоми агротехніки) (рис. 1).



Рисунок 1. – Чинники, що впливають на параметри технології виробництва сільськогосподарських культур

Джерело: авторська розробка

Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур включають послідовність операцій, підібраних так, щоб витрати всіх ресурсів (паливно-мастильних матеріалів, насіння, добрив, гербіцидів, праці) були мінімально необхідними на одержання запрограмованого рівня урожайності.

Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур включають застосування оранки та використання системи машин та знарядь, призначених для мілкої обробітки ґрунту (10 – 12 см).

Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур визначаються як комплекс взаємопов'язаних операцій, що забезпечують мінімум енергетичних витрат у розрахунку на одиницю продукції:

$$EM = \frac{E_c}{Y} \Rightarrow \min, \quad (1)$$

де  $EM$  – енергомісткість технології виробництва, МДж/ц;

$E_c$  – сукупні витрати енергетичних ресурсів на 1 га посівів сільськогосподарської культури, МДж/га;

$Y$  – урожайність сільськогосподарської культури, ц/га.

Відповідно до залежності (1), при використанні енергозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарських культур можуть бути вирішені наступні завдання:

1) зменшення сукупних витрат енергетичних ресурсів на одиницю посівної площі за незмінної урожайності сільськогосподарської культури:

$$E_c \Rightarrow \min, \quad Y = Y_\alpha, \quad (2)$$

де  $E_c$  – сукупні витрати енергетичних ресурсів на 1 га посівів сільськогосподарської культури, МДж/га;

$Y$  – урожайність сільськогосподарської культури, ц/га;

$Y_\alpha$  – урожайність сільськогосподарської культури при мінімумі витрат сукупних енергетичних ресурсів, ц/га;

2) підвищення урожайності сільськогосподарської культури за однакових витрат сукупних енергетичних ресурсів на одиницю площі:

$$E_c = E_\alpha, \quad Y \Rightarrow \max; \quad (3)$$

де  $E_c$  – сукупні витрати енергетичних ресурсів на 1 га посівів сільськогосподарської культури, МДж/га;

$E_\alpha$  – сукупні витрати енергетичних ресурсів на 1 га посівів сільськогосподарської культури при підвищенні рівня урожайності, МДж/га;

$Y$  – урожайність сільськогосподарської культури, ц/га.

3) підвищення урожайності сільськогосподарської культури при зменшенні витрат сукупних енергетичних ресурсів на одиницю площі:

$$E_c \Rightarrow \min, \quad Y \Rightarrow \max, \quad (4)$$

де  $E_c$  – сукупні витрати енергетичних ресурсів на 1 га посівів сільськогосподарської культури, МДж/га;

$Y$  – урожайність сільськогосподарської культури, ц/га.

Таким чином, технології виробництва сільськогосподарських культур розглядаються як процес, що містить наступні складові: 1) технологічні

операції – завершені частини технологічного процесу; 2) матеріально-технічні засоби, які необхідні для виконання технологічних операцій; 3) кількісно-якісні параметри виконання необхідних технологічних операцій.

Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур визначаються як комплекс взаємопов'язаних операцій, що забезпечують мінімум енергетичних витрат з розрахунку на одиницю продукції. Сукупні енергетичні витрати при виробництві сільськогосподарських культур залежить від кількості і характеру технологічних операцій.

### **Список літератури**

1. Гришко В. В. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління) / В. В. Гришко, В. І. Перебийніс, В. М. Рабштина. – Полтава : ВАТ “Видавництво “Полтава”, 1996. – 280 с.

2. Лихочвар В. В. Рослинництво. Технології виробництва сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвар. – 2-е вид., випр. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.

УДК 621.929.7

## РОЗРОБКА ВІБРАЦІЙНОГО ФІЛЬТРУ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ ГНОЮ НА ФРАКЦІЇ

**Проценко М.А., Римар О.М., магістранти**

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

Найважливішою умовою виконання продовольчої програми країни є насичення сільськогосподарського виробництва високоефективною технікою.

Значну питому вагу в загальному об'ємі робіт на тваринницьких фермах складають роботи по видаленню гною з приміщень, його транспортуванню, переробці і внесенню в ґрунт як добрива.

Процеси видалення і переробки гною включають ряд трудомістких і шкідливих для здоров'я операцій. Тому задача виключення участі людини в операціях з гноєм шляхом упровадження комплексної механізації, а потім і автоматизації процесів, є вельми актуальною.

Особливої уваги заслуговують питання раціонального використання безпідстилочного гною як добриво із забезпеченням вимог охорони природного середовища від забруднення. Наукою і практикою використання безпідстилочного гною в рослинництві підтверджено, що найбільша ефективність досягається при розділенні його на фракції.

Тверда фракція легко складається в бурти і після 3-6 місяців зберігання біометрично обеззаражується. Рідка фракція при зберіганні не вимагає перемішування, легко забирається насосами і транспортується по трубопроводу на великі відстані, зручна для обеззараження і зрошування земельних угідь. Розділення гною на фракції забезпечує повну механізацію процесів вантаження, транспортування і внесення в ґрунт фракцій технічними засобами, що серійно випускаються.

Тема роботи направлена на дослідження і вдосконалення технологічного процесу і пристрою для розділення гною на фракції.

Мета роботи – підвищити якість роботи, продуктивність праці і зменшити витрати засобів при переробці і використуванні безпідстилочного гною.

На основі теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтована конструкція і отримані початкові дані для проектування і розрахунку вібраційних фільтрів і їх ефективного використання при розділенні гною. Запропонований спосіб вимірювання напряму і амплітуди коливань вібраційних машин і пристрій для його здійснення.

Комплексними дослідженнями визначено місце вібраційного фільтру в технологічній схемі переробки гною і методи обеззараження твердої і рідкої фракцій гною для добрива полів.

## РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

**Бойко Р.В.**

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

Визначну роль в економіці України відіграє сільськогосподарське виробництво. Значні зміни погодних умов, за останні десятиліття, викликають серйозні проблеми у розвитку аграрних підприємств – зниження урожайності с/г культур і продуктивності тваринництва. За науковими прогнозами підвищення температурного фону в найближчому майбутньому, вплине на зниження виробництва зернових культур. Значним резервом підвищення валових зборів с/г продукції є зрошувальні землі. Сучасна система землекористування призвела до зниження потенційної родючості зрошувальних ґрунтів їх деградації (вторинне засолення, погіршення агрофізичних властивостей). Так, як можливості збільшення площ зрошувальних та осушуваних угідь практично вичерпано, то необхідна реконструкція діючих систем, а також перехід на ресурсозберігаючі технології – хімічної меліорації зрошувальних земель. Підвищення родючості кислих та солонцевих ґрунтів шляхом внесення кальцієвмісних сполук, фосфорного борошна та ін. Розглядаючи фактори глобальних змін клімату відносно сільського господарства України вчені С. Дем'яненко, В. Бутко відмічають подальше збільшення періодів літньої посухи (удвічі порівняно з попереднім періодом) і збільшенням дефіциту води в цілому. Послабити вплив змін клімату на аграрні підприємства, як свідчать автори, можливо через вибір ефективної системи землеробства. Це комплекс взаємозв'язаних технологічних (агротехнічних, меліоративних, організаційних заходів щодо використання землі, відновлення і підвищення родючості ґрунту, створення сприятливих умов для вирощування с/г культур. Із існуючих систем землеробства як в Україні так і за кордоном, найбільш значущою є система органічного землеробства. Як цілісна система управління виробництвом вона поліпшує стан агроєкосистем, через біологічні варіанти, цикли, та біологічну активність ґрунту, нівелює дію природних факторів (екстремальні погодні умови). Позитивним моментом використання органічного землеробства в цілому, що ціна сертифіковану продукцію майже удвічі вища, ніж на звичайну продукцію с/г господарства. Витрати на виробництво покривають навіть при незначних урожаєх. Адаптація вітчизняних аграрних підприємств до кліматичних змін можлива через використання технології безполицевого обробітку ґрунту. За оцінкою вчених і практиків, технологія дозволяє утримувати вологу в ґрунті, поліпшує доступність води рослинами, знижується ерозія ґрунтів, зменшуються стоки води і втрати води від випаровування вологи.

### **Список літератури**

1. Гадзало Я.М. Земельна реформа: проблеми і перспективи розвитку аграрної економіки / Я. М. Гадзало, Ю. Я. Лузан // Економіка АПК. – 2017. – № 1 – С. 5.
2. Дем'яненко С. І. До питання про стратегію розвитку аграрного сектору економіки України / С. І. Дем'яненко // Економіка АПК. – 2014. – № 1 – С. 14
3. Дем'яненко С. І. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату / Дем'яненко С. І., Бутко В. Н. // Економіка України. – 2012. – № 6. – С. 66-72.

УДК 504.064

## ОЦІНКА ЯКОСТІ І КІЛЬКІСНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ ГІДРОЕКОСИСТЕМ

**Бородай І.І., к.т.н., асистент**

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

В результаті інтенсивного використання людством водних ресурсів відбуваються кількісні і якісні зміни гідросфери. На сьогодні в країні зовсім не станом залишилось поверхневих водойм, які за рівнем забруднення води, екологічним можна віднести до водойм першої категорії. Сучасний екологічний стан річок викликає серйозну стурбованість, тому що внаслідок багатofакторного антропогенного впливу на басейни річок не відбувається збереження природної організації їх екосистем в наслідок порушення динамічного розвитку природних систем. Саме оцінка очисної здатності води річок суттєво впливає на розуміння генезису гідрохімічних змін. Це дає змогу з'ясувати поведінку поллютантів в гідроекосистемі та обґрунтувати ефективність методів водопідготовки. Методика оцінювання якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) є однією із найпростіших методик і дозволяє у короткий термін проводити оцінювання якості поверхневих водоймищ. Її суть полягає у розрахунку індексу забруднення води, а далі, на основі розрахунків досліджувану воду відносять до відповідного класу якості [1].

У результаті забруднення відбувається різке погіршення якості води у водних об'єктах, природні водоймища втрачають здатність до самоочищення. Для загальної самоочисної здатності водних екосистем використовують показник  $K_c$ , в залежності від значення якого розрізняють стани розвитку гідроекологічних процесів [3].

Оцінка стану і якості гідроекосистем мають ґрунтуватися на об'єктивних кількісних критеріях, які б уможливили порівняння даних характеристик як у часі, так і для різних типових груп екосистем, що дає адекватну діагностику екологічного нормування антропогенного навантаження в екології [2, 4].

### Список літератури

1. Сухарев С. М. Основи екології та охорони довкілля : навч. посіб. / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. – К., 2006. – С. 394.
2. Афанасьев С. А. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / С. А. Афанасьев, М. Д. Гродзинский. – К.: «АйБи», 2004. – С. 64.
3. Основы природопользования / А. Е. Воробьев, В. В. Дьяченко, О. В. Вильчинская, А. Я. Корчагина. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2006. – С. 539.
4. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища: підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів // За редакцією О. І. Бондаря, Г. І. Рудька. – К.: «ЕКМО», 2004. – С. 423.

УДК 631.3: 636.085

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО КОМБИКОРМОВ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА

**Яценко Ю.В., соискатель**

*(Главное управление Госпродпотребслужбы в Полтавской области)*

Для успешного развития отрасли животноводства, дальнейшего наращивания объемов продукции необходимо разрабатывать экономически выгодные системы обеспечения и использования кормовых ресурсов. Ведь в структуре материальных затрат при производстве животноводческой продукции они составляют 60 - 70%. Поэтому система кормообеспечения должна стать одной из ведущих отраслей аграрного производства, обеспечивает полноценное кормление животных [1].

На основе анализа литературы, опыта производства с учетом положений системного анализа и патент на полезную модель №38620 [2] была разработана ресурсосберегающая технологическая линия производства комбикормов в условиях хозяйства которая включает следующее основное оборудование: погрузчик зерна, наддробильный бункер; дробилку; норию, распределительный шнек; задвижка и бункеры ингредиентов комбикормов, каждый из которых имеет разгрузочные шнеки, которые обеспечивают выгрузки компонентов сырья в двух противоположных направлениях, два передвижных весовые дозаторы, которые установлены с возможностью передвижения вдоль расходных ункеров; загрузочные шнеки и смесители ингредиентов комбикормов, разгрузочные шнеки. Проверка технологии в условиях производства показала что: производительность - 2 тонны в час, модуль помола комбикормов составил 2,3 - 2,4 мм., Точность дозирования весового дозатора с тензодатчиком - 0,1 кг, качество смешивания в горизонтальном смесителе - 95,0 %. Использование предлагаемой технологии производства комбикормов в условиях хозяйства позволяет снизить удельные капитальные вложения на 1 тонну произведенного комбикорма на 40,93 грн. или на 41,8%, а расходы на переработку сырья на 12,02 грн. или на 32,3% и получить годовой экономический эффект в размере - 29,53 грн / т. по сравнению с базовым вариантом.

### **Список литературы**

1. Богданова Г.А., Славова В.П. Витвицкого В. В. Методология экономико - экологического оценки кормовых ресурсов для определения их эффективности и нормативов заготовки / Под ред. Г.А. Богданова. Киев .: НИИ «Укргропромпроизводительность», 2007. 73 с.

2. Пат. на полезную модель 38620 Украина, МПК А 23 N 17/00. Линия по производству комбикормов и билкововитаминно-минеральных добавок (БВМД) / Пискун В.И .; Яценко Ю.В., Яценко Л.И. Институт животноводства УААН. - № u 200809188; Заявл. 14.07.2008; Оpubл. 12.01.2009, Бюл. №1

УДК 619:614.31:613.2

## ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ВИРОЩУВАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН

**Тарасенко А.О., студентка**

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

Уся планета залюднена повністю. Біосфера «спроможна» надійно прогодувати тільки один мільярд людей і при цьому, безболісно для себе, відновитися. [1]

Загально прийнятою стає думка, що тільки ГМО можуть позбавити світ від загрози голоду, так як за допомогою генної модифікації можна збільшувати врожайність і якість їжі. Без генної інженерії людство може опинитися в глухому куті.[2]

Генна інженерія – це різного роду маніпуляції на рівні генів, у результаті яких змінюється генетична програма клітин. Створення трансгенних рослин базується на технології рекомбінантної ДНК. Одержаний в результаті таких маніпуляцій організм вважається трансгенним.

Стійкість до шкідників і змін клімату, підвищена врожайність, покращені смакові якості дають можливість нагодувати більше людей за ті ж гроші та якісно змінити харчування людей у бідних країнах.

Наприклад, зерна трансгенного «золотого рису» містять багато бета-каротину і при масовому вирощуванні в Африці й Азії можуть рятувати тисячі дітей від сліпоти і смерті.[3]

Також науковці працюють над створенням «супербананів» з підвищеним вмістом вітаміну А для країн Африки. Традиційні продукти, багаті на цей вітамін, – яйця, сир, йогурт – дефіцитні для жителів континенту. А генетичний гібрид яблука і винограду може забезпечити країни третього світу вітаміном С. [3]

Ще вчені працюють над «банановими вакцинами». Це коли змінену форму вірусу вводять у молоде бананове дерево і генетичний матеріал вірусу швидко стає частиною клітин рослини. Дерево росте, а його клітини виробляють вірусні білки. Коли людина з'їдає шматок генетично модифікованого банана з вірусними білками, її імунна система створює антитіла й бореться з хворобою. Запускається той самий механізм, що й при звичній вакцинації. Якщо експеримент вдасться, то вакцину від гепатиту В або холери можна буде отримати, просто з'ївши банан. Це дуже зручне й дешеве «транспортування» і «зберігання» вакцини.[3]

Але серед значної кількості наукової спільноти і простих людей існує думка, що ГМО шкідливі як і для людини так і для довкілля. На превеликий жаль ця думка базується не на наукових дослідженнях, а на чутках.

Однак, результати спеціальних досліджень і вже більш ніж 10-річний досвід роботи з трансгенними рослинами свідчать про відсутність достовірних даних щодо шкідливого впливу трансгенних рослин на довкілля та здоров'я людини.[2]

Але дійсно існують загрози та ризики вирощування таких рослин.



Генна інженерія вміє програмувати нездатність трансгенного організму до репродукції - така технологія називається «термінатор». Загрозою є те, що контролювати поширення ГМ-рослин досить важко. Потрапивши в навколишнє середовище, вони можуть стати джерелом так званого генетичного забруднення, витісняючи ендемічні та автохтонні для певної місцевості види. Рослини, які були модифіковані як стійкі до гербіцидів і пестицидів, можуть передавати свої нові властивості диким родичам. Вчені вивчають можливий екологічний ризик самочинної передачі нових генів від ГМ рослин до дикої флори (вітром, комахами). Це може призвести до появи «супер бур'янів». Згідно з даними незалежних експертів, ГМ-культури виділяють у 1020 разів більше токсинів, ніж звичайні організми. До того ж, комахи-шкідники, швидше за все, почнуть адаптуватися перед загрозою вимирання. Не виключено, що ГМ-рослини будуть поступово впливати на видовий склад і чисельність ґрунтових бактерій і вірусів, а також тварин, що водяться в регіоні. Математична модель поведінки ГМО-популяції в природних умовах передбачає два етапи: витіснення вихідної форми, а потім вимирання і самого трансгенного угруповання під тиском стабілізуючого добору. Отже, будь-які сценарії поширення ГМО в біосфері, певно, не є позитивними.

Але поки що не зареєстровано жодних достовірних прикладів міграції трансгенів від ГМ рослин до інших, впливу ГМ рослин на біорізноманіття і структуру популяцій в агроценозах. Дослідження свідчать, що екологічний ризик при вирощуванні трансгенних рослин можна порівняти із ризиком випробування нових селекційних сортів, одержаних звичайним способом. Тому що всі ознаки (сполуки), які з'являються (чи з'являться) в трансгенних рослинах, вже існують в біосфері. [4]

Отже, сьогодні існує ризик як від застосування, так й незастосування трансгенів. [1]

Генетичне модифіковані організми – величезне досягнення теперішнього часу, а вплив їх на організм людини досконало не вивчений. Тому не можливо з впевненістю зазначити корисність чи шкоду даних організмів, адже тільки якщо у третього покоління споживачів не з'являться зміни на генетичному рівні можна з упевненістю говорити, що ГМО безпечно і є вирішенням продовольчої проблеми планети [5].

#### **Список літератури:**

1. <http://www.eco.com.ua/node/4033>
2. [http://gmofoo.blogspot.com/2013/11/blog-post\\_30.html](http://gmofoo.blogspot.com/2013/11/blog-post_30.html)
3. <https://projects.platfor.ma/gmoomnomnom/>
4. <https://studfiles.net/preview/4543168>
5. <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/303>

УДК 629.017

## ВОЗМОЖНОСТИ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПО ДЕЗИНФЕКЦИИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ВОДЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

**Маренич Е.Р., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Как известно, одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на все стороны жизни человека, это состояние водных ресурсов. Приводятся данные, о том, что централизованное водообеспечение присутствует только в 25% сельских населенных пунктах, где проживает более 30% населения Украины. Учитывая наличия скрытого (инкубационного) периода при возникновении очага биологического заражения, возможность быстрой передачи инфекции внутри населенных пунктов рассмотрим, прежде всего, этот тип загрязнений водоемов. В данном случае в воде повышается концентрация болезнетворных микроорганизмов, прежде всего бактерий группы кишечной палочки, которые могут провоцировать желудочные инфекции или сопровождать возбудителей красного тифа, холеры, дизентерии и пр. На основании анализа ряда литературных источников показано, что очистка и обеззараживание питьевых и сточных вод осуществляется в основном с применением химических реагентов, которые могут привести к вторичному загрязнению воды.

В настоящее время, более перспективными считаются экологически чистые физические методы обезвреживания воды, например, применение лазерного или ультрафиолетового облучения. Однако к недостаткам вышеперечисленных способов относится необходимость использования оптических источников излучения и в связи с этим невозможность обработки оптически непрозрачных жидкостей и сред. Этих недостатков лишены электромагнитные излучения (ЭМИ), как низкого, так и высокого диапазона частот. Поэтому, в случае проведения обеззараживания значительных объемов воды, прежде всего от биологических загрязнителей, более оптимальным можно считать использование низкочастотных (НЧ) ЭМИ.

### **Список литературы:**

1. Щербатюк А. Ф. Вплив екологічних чинників, сформованих в процесі філогенезу регіону, на стан нітратного забруднення питної води сільських селітебних територій / Щербатюк А.Ф. // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського Випуск 4/2012 (75). Стор. 165-168
2. Обработка сельскохозяйственного сырья электромагнитным полем низкой частоты. Теория и практика: Монография / Г. И. Касьянов, М. Г. Барышев, Р. С. Решетова, В. Т. Христюк, Д. Е. Занин. — СПб: Троицкий мост, 2017. — 296 с.: ил.

УДК 63.631

## АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

**Семерня О.В., старший викладач**  
(Сумський національний аграрний університет)

Сільськогосподарське використання ґрунтів визначає не тільки рівень забезпечення населення продуктами харчування, а також екологічний стан середовища проживання людини. Порушення екологічних законів при використанні земель призводить до падіння родючості ґрунтів, до забруднення водного та повітряного середовищ, до зниження врожайності сільськогосподарських культур до погіршення якості с.г продукції [1].

В першу чергу, слід виділити, проблеми екологічного характеру, що виникають при сільськогосподарському використанні земель: втрата родючості ґрунтів, забруднення водного та повітряного середовища; погіршення якості с/г продукції та її забруднення токсикантами; негативні зміни поверхні ґрунтів та ландшафту, зміна мікроклімату, потоків речовини та енергії, зменшення різноманітності видів рослинних і тваринних організмів; порушення трофічних зв'язків у агрофітоценозів і біогеоценозе; порушення процесів саморегулювання і саморозвитку в екосистемі; порушення генетичного коду в живих організмах екосистеми. Все вищевикладене призводить і до негативного впливу на здоров'я людини, його психічний стан, працездатність, тривалість життя [2]. В кінцевому підсумку, порушення екологічного характеру призводять до економічних втрат, пов'язаних з меншою продуктивністю угідь, з додатковими витратами на збереження сільськогосподарської продукції, з додатковими витратами на збереження родючості ґрунтів, на їх обробку; з меншою економічною ефективністю вкладаються коштів; з додатковими витратами на очищення повітря, води; на отримання додаткової кількості кисню; з витратами по збереженню здоров'я населення, пов'язаними з меншою працездатністю, з меншою тривалістю життя у зв'язку з корозією їх під дією забрудненого повітря і вод. Більшість екологічних проблем носить інтернаціональний характер: міграція добрив, меліорантів, важких металів, отрутохімікатів в ґрунтові води, річки впливає на великі регіони. Зміни в результаті оранки земель, утворення кисню, мікроклімату, розвитку водної і вітрової ерозії, осушення і зрошення супроводжуються не тільки істотними змінами біопродуктивності в одному регіоні, але і мають глобальні наслідки.

### **Список літератури:**

1. Добряк Д.С. Класифікація та екологічнобезпечне використання сільськогосподарських земель: Наук. монографія / Д.С. Добряк, О.П. Канащ, І.О. Розумний. – К., 2001.

2. Новаковський Л.Я. Консервація деградованих і малопродуктивних орних земель України / Л.Я. Новаковський, О.П. Канащ, В.О. Леонець // Вісник аграр. науки. – 2000. – № 11.

УДК 636.32/38:619:616.99

## БОРОТЬБА З ДВОКРИЛИМИ КОМАХАМИ В УМОВАХ ТВАРИННИЦЬКИХ БІОЦЕНОЗІВ

Гонтарь В.В., аспірант, Палій А.П., д.вет.н.

*(Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»)*

У зв'язку з світовими тенденціями підвищення вимог щодо якості харчових продуктів при їх виробництві необхідно звертати увагу на екологічні, епідеміологічні, епізоотологічні, біотичні умови їх отримання та реалізації.

Двокрилі комахи (гедзи, комарі, мошки, мокреці тощо), а також оводи широко поширені на території України і завдають величезного збитку тваринництву. Шкода від нападу комах полягає в тому, що вони турбують тварин, заважають поїдати траву, знижують їх продуктивність: надої падають на 20–25 %, сповільнюється ріст молодняка і прирости відгодівельної худоби на 15–20 %. Комахи пошкоджують шкіру, слизові оболонки, нерідко викликають загибель молодняка в результаті отруєння своєю отруйною слиною або від задущення при вдиханні нападаючих мошок і комарів. Масовий напад комах може викликати важке захворювання тварин (сімулідотоксикоз), іноді з летальним наслідком. У багатьох регіонах паразитичні комахи є серйозною проблемою при випасі тварин. Шкідливість цих комах значно посилюється в зв'язку з їх роллю в перенесенні збудників захворювань різної етіології.

Тому для запобігання вказаних втрат необхідно проводити спеціальні захисні лікувально-профілактичні заходи, з яких найбільш доцільними та рентабельними вважаються обробки тварин репелентами та інсектицидами.

На сьогодні асортимент засобів дезінсекції для застосування у тваринництві є досить обмеженим і не в повній мірі відповідає сучасним вимогам організації сільськогосподарського виробництва. Найбільш поширеними активно-діючими речовинами, які входять до складу засобів дезінсекції, є синтетичні пиретроїди, механізм дії яких полягає у блокуванні передачі нервових імпульсів, що викликає порушення координації рухів, параліч і загибель комах. Проте слід зазначити, що тривале (протягом 2 років) використання одного і того ж засобу дезінсекції зумовлює формування резистентності у комах, і робить застосування даних препаратів малоефективним. На сучасному етапі розвитку дезінфектології перспективним є пошук нових композицій хімічних сполук для застосування під час проведення дезінсекції об'єктів тваринництва.

### Список літератури

1. Paliy A.P., Sumakova N.V., Paliy A.P., Ishchenko K.V. Biological control of house fly. Ukrainian Journal of Ecology. 2018, (2), 230-234.
2. Палій А., Палій А. Репеленти для ВРХ. Farmer. 2017, 8 (92), 184-186.

УДК 631.95

## ДИНАМИКА ПРОТЕОЛЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ПРОРОСТКАХ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ АКТИВАЦИИ ФИТОХРОМОВ

Лупивовк Л.Ю., магистрант

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Известно, что облучение семян монохроматическим некогерентным излучением в красной области спектра с лизл. = 660 нм (КС) и лизл. = 730 нм (ДКС) активизирует систему фитохромов, регулирует рост и развитие растений.

Целью настоящей работы является исследование влияния фотоконверсии фитохрома на активность протеолетических ферментов (протеазы и пептидазы) и содержание белка. Экспериментальные исследования проводили в лабораторных условиях. Облучали проросшие семена ячменя КС (660 нм) и ДКС (730 нм) контроль – необлученные проростки. Облучение производили на 3-е сутки проращивания в течении 10 минут фотонной матрицей «Барва-Флекс/К» и лампой дальнего красного света, которые располагались в светозатемненном объеме над растильнями с проростками. Пробы брали на 3-е сутки (через час после облучения) и на 6-е сутки проращивания. В эндосперме проростков определяли протеолитическую активность и содержание белка, спектрофотометрическим и методами.

Как показывают полученные результаты, в контрольном варианте количество белка в процессе прорастания падает, в сравнении с начальным уровнем. Облучение КС приводит к снижению количества белка, в сравнении с контролем. В варианте ДКС наблюдается более высокое содержание белка в эндосперме, чем в контроле.

Можно предположить, что действие на фитохром через ДКС приводит к замедлению процесса утилизации белка эндосперма. Очевидно, изменение содержания белка есть результирующим между распадом запасных белков и синтезом ферментных и структурных белков, при прорастании семян. Под действием красного света разных диапазонов, вероятно, изменяется соотношение этих процессов (синтеза и распада).

Изучение протеолетической активности показало, что в течение прорастания семян (6 суток) она возрастает в контроле. Это совпадает со снижением содержания белка. Под действием КС существенно возросла протеолетическая активность более чем в 2 раза. В варианте облучения ДКС протеолетическая активность ниже, чем в контроле, что совпадает с повышенным содержанием белка.

Таким образом, экспериментально показано, что активность протеаз в течении опыта при действии КС повышается, ДКС снижается. Содержание белка снижается во всех вариантах, но в наибольшей мере при действии КС. Под его

воздействием активизируются гидролитические ферменты и ускоряется утилизация запасных веществ эндосперма.

### Список літератури

1. Fomenko O. Environmental problems of incineration plants / O. Fomenko, V. Maslova, A. Fesenko, O. Pankova // Екологічна безпека. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. – 2016. – с. 9-12.
2. Панкова О.В. Особливості схрещування м'якої пшениці та жита залежно від дії різних доз гамма-променів / О.В. Панкова, В.К. Пузік // Селекція і насінництво. – 2016. – с. 99-105.
3. Фесенко А.М. Оцінка впливу сільськогосподарського підприємства на якість повітря / А.М. Фесенко, О.В. Панкова, Р.А. Гутянський, М.Г. Цехмейструк, В.В. Безпалько // Інженерія природокористування, № 1 (5), – 2016. с. 131-135.
4. 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.
5. Мельник В.И. Логистика технологических процессов растениеводства / В.И. Мельник, А.И. Аникеев, К.Г. Сыровицкий // Інженерія природокористування, № 2 (8), – 2017. с. 6-10.
6. Панкова О.В. Індукована гамма-опроміненням мінливість пшениці у першому пострадіаційному поколінні / О.В. Панкова // Вісник ХНАУ. Серія Біологія, 2012, вип. 1 (25), с. 96-99.
7. Панкова О.В. Гібридизація зернових залежно від гідротермічних умов / О.В. Панкова, В.К. Пузік, А.М. Фесенко, В.В. Безпалько // Інженерія природокористування, № 2 (8), – 2017. с. 15-18.
8. 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.
9. Аникеев А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая кукурузы 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, No. 7, – 2016. с. 49-54.
10. 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 631.563.2.003

## ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

**Чміль А.І., д.т.н., Олійник Ю.О., аспірант**

*(Національний університет біоресурсів і природокористування України)*

Сучасні свиновідгодівельні комплекси для вирощування продукції тваринництва потребують великих затрат енергії. Для ефективної роботи комплексу постає питання оцінки натуральних і вартісних показників. В умовах постійного зростання вартості електроенергії, проводити техніко-економічний аналіз сільськогосподарської продукції стало не ефективно. Для оцінки енергетичної ефективності свиновідгодівельного комплексу представимо його у вигляді електротехнологічного, який складається на вході: із енергетичних потоків витрачених на корми та кормовиробництво, напування тварин, підтримку мікроклімату, транспорту та паливо-мастильних матеріалів, освітлення, людські ресурси та ін. Та потоків енергії на виході електротехнологічного комплексу які складаються з готової продукції, відходів життєдіяльності тварин, та затрат на їх переробку.[1,3].

Аналіз проведених досліджень свідчить, що існуючі методики біоенергетичної оцінки виробництва продукції птахівництва та тваринництва, а розроблені недостатньо [2,3].

Таким чином запропонований електротехнологічний комплекс виробництва продукції тваринництва дає можливість оцінювати енерговитрати по кожному з технологічних процесів, з метою отримання якісної продукції з мінімальними енерговитратами.

### **Список літератури**

1. Дмитрук Д.П. Производственный цикл в области свиноводства: национальный и мировой опыт / Д.П. Дмитрук, Л.В. Клименко- Киев: ЗАО «Началова», 2006. - 133 с.

2. Тихомиров Д.А. Программный проект для расчета потребной мощности теплоэнергетического оборудования и годового расхода тепловой энергии на объектах животноводства / Д.А. Тихомиров // Вестник ВИЭСХ.– М.: ГНУ ВИЭСХ, 2013.– Вып. 1(10).– С. 47–50

3. Чміль А.І. Енергетична ефективність і екологічна безпека замкнених еколого-біотехнічних систем в тваринництві/ А.І. Чміль: Монографія. – К.: ЦК «Компринт», 2015. – 163 с.

УДК 637.112

## ТЕНДЕНЦІЇ СУЧАСНОГО ТВАРИННИЦТВА

**Палій А.П., д.с.-г.н., доцент**

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

Розвиток тваринництва в сучасних умовах базується на інтенсивних технологіях з високим рівнем механізації та автоматизації виробничих процесів. Процес технічного переоснащення тваринництва сьогодні набуває зовсім нового сенсового наповнення. В останні роки достатньо чітко намітилася тенденція переходу від створення техніки для забезпечення існуючих технологій до створення нових технологічних рішень на базі принципово нових машин та обладнання. Значні резерви криються у формуванні комплексного підходу, який враховує всі нюанси та тонкощі механізованих технологій. Тут вкрай важливо забезпечити технологічні прийоми, які направлені на стимулювання делікатних природних процесів. Будь який недолік тут може стати чинником, який визначить кінцевий ефект тривалого та багатогранного процесу. Забезпечення органів управління АПК, вчених та фахівців інформацією про інновації та передовий виробничий досвід є основою прийняття обґрунтованих рішень по модернізації сільськогосподарського виробництва на базі новітніх вітчизняних і зарубіжних технологій та техніки, що, в свою чергу, безперечно, дозволить підвищити економічні показники АПК, за рахунок зростання якісних та кількісних показників виробництва продукції тваринництва. Сучасні інформаційні технології дозволяють реалізувати управління виробництвом з урахуванням психології людини, ергономіки, фізіології та етології тварин, особливостей та можливостей техніки.

По суті, сучасна ферма являє собою єдиний кібернетичний організм, який управляється за допомогою автоматизованих систем через інтерфейс комп'ютерних програм. Основним інструментом тут є використання сучасної автоматики, яка працює по алгоритмам комп'ютерних програм управління стадом. Роботизація технологічних процесів базується на основі комплексної механізації та електрифікації окремих технологічних операцій з метою повної або часткової заміни оператора спеціальними технічними засобами контролю та управління. В наукових лабораторіях світу безперервно проводиться кропітка дослідницька робота по створенню приладів та систем для підвищення продуктивності технологічних процесів, підвищення якості продукції, зниження негативного впливу на навколишнє середовище та покращення умов праці. При цьому особливий наголос здійснюється на розробку роботизованих пристроїв.

### **Список літератури**

1. Палій А.П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока: монографія / А.П. Палій. – Харків: «Міськдрук», 2016. – 270 с.



УДК 697.921.4

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА ВРХ

Плюхов Є.В., Курченко Я.В., магістранти

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

Ефективність тваринництва безпосередньо залежить від умов утримання тварин, у яких забезпечення оптимального мікроклімату має надзвичайно важливе значення. В дослідженнях було виявлено, що підвищення температури повітря в приміщенні викликає у корів істотні відхилення в діяльності організму. Спочатку знижується обмін речовин, внаслідок теплової перенапруги знижується апетит, послаблюється секреторна, ферментна, моторна функції шлунково-кишкового тракту. Так при температурі: 21 °С – починає зменшуватися споживання корму і знижується надій на 4 %; 24 °С – помітно знижується молочна продуктивність на 7 %; 25 °С – підвищується температура тіла, ще більше знижується надій на 10 %; 33 °С – різко знижується молоковіддача, падає жирність молока, може наступити смерть від перегріву (рис. 1).

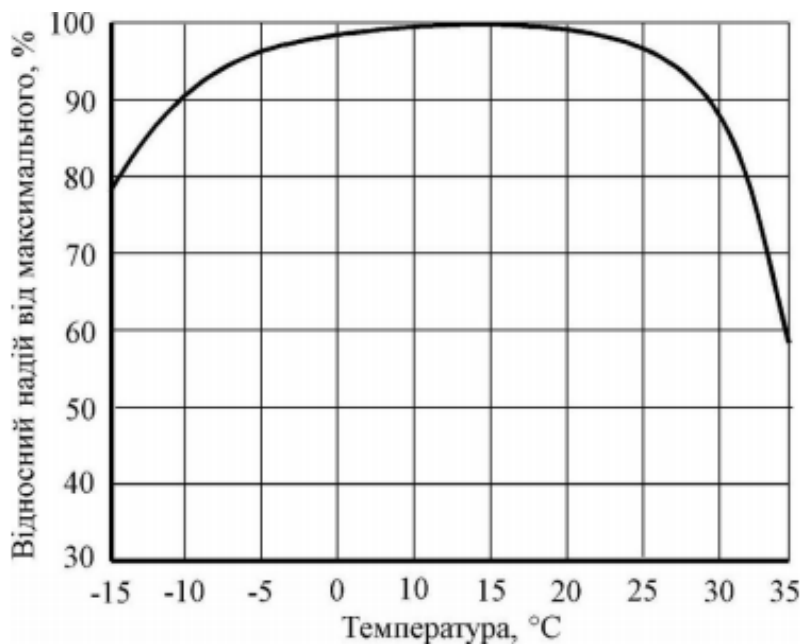


Рисунок 1 – Залежність відносної продуктивності корів від температури повітря в приміщенні

Забезпечення оптимального мікроклімату в тваринницьких приміщеннях пов'язано зі значними витратами теплової та електричної енергії. В опалювальний період теплогенеруючі пристрої тваринницьких приміщень різного призначення споживають до 90 % сукупних затрат паливо-енергетичних ресурсів і навіть часткове зниження цих затрат приведе до значного скорочення витрат енергії на виробництво, а значить знизить її собівартість.

## УДК 681.3

# ENERGY EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF THE SUGAR PRODUCTION IN UKRAINE

Сміцков Д.В., студент

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

Sugar production might have a negative impact on ambient air, soil and water resources. The using in high-temperature technological processes of sugar production fuel, electricity, and pulp storage result in the emissions of greenhouse gases [1]. In addition, in the sugar industry limestone is used; the process of its decarbonization causes to CO<sub>2</sub> emissions. These processes are carried out in the following main departments of the sugar plant: diffusive, juice-cleaning, evaporating and crystallization. The pulp is a by-product of sugar production. When it is stored in landfill pits, landfill gas releases containing methane.

Increasing the efficiency of using energy resources with obtaining maximum output and reducing the yield of pulp allow reducing fuel consumption at the heat plant and improve the environmental friendliness of the sugar production. Modernization of equipment and control systems will reduce carbon dioxide emissions from the combustion of natural gas or coal, the use of electricity from the Ukraine's unified power system, the consumption of limestone and the formation of methane.

Implementation of biogas facility to reprocess pulp is promising. Using the biogas obtained will also reduce the need for energy sources. In addition, increasing purity of diffusion juice will decrease the need for limestone. Further energy efficiency measures include improving thermal insulation, implementation preheating diffusion juice, installing frequency converters, etc. These ways ensure emission reduction of toxic SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO and particulate matter (combustion products) as well [2].

The analysis revealed the following possible effects of sugar production on the environment: impact on the water bodies through wastewater discharges with high biochemical oxygen demand (BOD); impact on the ambient air through emission of pollutants and greenhouse gases; impact on the soil and biodiversity is slight.

The analysis showed that the implementation of efficient smart automated process control systems for sugar plant management might significantly improve energy efficiency, which in turn has considerable environmental benefits.

### References

1. The Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2015 (Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol). Kyiv, 2017, p. 518.
2. Ляшенко С.О. Впровадження АСУТП цукрового виробництва в Україні: екологічні аспекти / С.О.Ляшенко, А.М.Фесенко, О.С.Ляшенко, В.В.Юрченко // Інженерія природокористування, 2018, №2(10). – С. 49-59.

УДК 631.363

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАГОТІВЛІ СТЕБЛОВИХ КОРМІВ

Шрейнер В.О., магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Аналіз технологій заготівлі стеблових кормів дозволяє стверджувати, що реалізація найбільш поширених призводить до втрат 40 % наявних у рослинах поживних речовин, причому втрачається найбільш багата протеїном складова – листова фракція. Дефіцит протеїну в раціонах в 35-40 % призводить до перевитрати кормів на 40 %, недобору тваринницької продукції.

Нові технологічні прийоми характеризуються швидкою ізоляцією від доступу кисню повітря – зберігання в плівкових рукавах та рулонах (тюках) герметизованих плівкою. Аналізуючи технічне забезпечення процесів заготівлі кормів, можемо зазначити, що вони включають шість груп машин, а саме: косарки, ворушили, валкоутворювачі (граблі), прес-підбирачі, кормозбиральні комбайни та візки-підбирачі (рис. 1).



Рисунок 1 – Технологічні комплекси при заготівлі кормів

Майже 80-90 % стеблових кормів – це подрібнені корми. Подрібнення листостеблової маси різальними апаратами кормозбиральних комбайнів є однією із енергоємних операцій у технологічному комплексі заготівлі кормів, адже окрім різання значна кількість енергії витрачається (близько 40-50 %) на відкидання (транспортування) маси та формування повітряного потоку. Тому розробка і удосконалення існуючих подрібнювальних апаратів кормозаготівельних машин у напрямку збільшення пропускної здатності, зменшення енергоємності процесу різання, і як наслідок, покращення показників якості одержаного корму, завжди має актуальне значення.

УДК 621.929.7

## РОЗРОБКА ДОЗАТОРА КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ

Довгопол О.С., Васильцов О.П., магістранти

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Основними технологічними операціями при приготуванні комбікормів є дозування компонентів комбікорму, що становлять, і подальше їх змішування. Проте введення в концентровані корми вітамінів, мікроелементів і біологічно активних кормових добавок вельми скрутний, оскільки норми їх введення складають від 0,5 % до 5 %. Тому для рівномірного розподілу кормових добавок в масі концентрованих кормів їм необхідно додати такі властивості, щоб добавки, що вводяться, мали можливість, безперешкодно розподілятися у всій масі концентрованого корму.

Враховуючи досвід раніше виконаних досліджень процес збагачення концентрованих кормів доцільно виконувати в безперервному технологічному режимі, забезпечивши при цьому дозовану їх подачу в розрідженому стані, що створить умови рівномірного перерозподілу концентрованих кормів і кормових добавок.

У Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. П. Василенка був розроблений змішувач для збагачення концентрованих кормів вітамінами, мікроелементами і біологічно активними кормовими добавками [Пат. 86538 Україна], в якому розріджений потік концентрованих кормів створюється пропонованим решітним дозатором [Пат. 89003, Україна]. В лабораторії було виготовлено експериментальний зразок решітного дозатора концентрованих кормів з подачею сипкого матеріалу в розрідженому стані. Проведені експерименти по визначенню продуктивності та нерозмірності дозування в залежності від його конструктивно – технологічних параметрів. Для обґрунтування оптимальних параметрів проведено багатофакторний експеримент з застосуванням некомпозиційного *D*-оптимального плану Бокса-Бенкина. За результатами експериментальних досліджень одержано рівняння регресії технологічного процесу дозування решітним дозатором концентрованих кормів, поверхні відгуку в околицях оптимуму, за якими визначені оптимальні параметри:

- оптимальні конструктивно-режимні параметри розробленого решітного дозатора, які рівні: частота коливань решіт  $n = 15...16,5 \text{ c}^{-1}$ ; амплітуда коливань решіт  $A = 5,8...6,2 \text{ мм}$ ; діаметри отворів нижнього решета  $6,5...7,2 \text{ мм}$ ;
- найменша нерівномірність дозування  $v=3,606$ .

Список літератури

1. Семенцов, В. В. Розробка енергозберігаючої конструкції дозатора сипучих кормів / В.В. Семенцов, І.Г. Бойко, О.В. Нанка // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції ТДАУ. - Мелітополь: ТДАУ, 2011. - Вип. 1. - С. 102-109.

Секція

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В  
АГРОНОМІЇ, НАСІННИЦТВІ ТА  
ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

УДК 631.95

## ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ РОСЛИНИ: КОРИСТЬ ЧИ ЗЛО?

**Попова Ю.В., студентка**

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

На сьогодні не має єдиної думки стосовно використання генетично модифікованих продуктів: одні вважають, що ці продукти становлять велику небезпеку для здоров'я людей, інші, навпаки, стверджують, що шкоду даних продуктів жодним проведеним дослідженням не доведено. Однак, застосування продуктів харчування, вироблених за допомогою технологій ГМО поширюється. Генетично модифікованими або трансгенними називаються рослини, в яких функціонує ген, перенесений з інших видів рослин або тварин. Це дозволяє набуті рослині нових властивостей (підвищену стійкість до шкідників і хвороб, поліпшені смакові якості, краще виглядати і довше зберігатися), корисних для людини. Такі продукти менш схильні до засух і більш урожайні, тому можуть вирішити проблему забезпеченості населення продуктами харчування [1].

Однак, науковими дослідженнями доведено, що перенесення деяких генетичних ділянок у нові культури може стати джерелом алергічних реакцій у людей. Трансгенні рослини, стійкі до гербіцидів, здатні їх акумулювати [2].

Небезпеку для здоров'я людини можуть мати "нові" білки, що з'являються в модифікованих рослинах та можуть призводити до появи токсичних властивостей продукту. Особливо чутливий до «чужих» білків дитячий організм. В Україні немає досконалої та чіткої нормативно-правової бази, що регулює та здійснює державний контроль за обігом трансгенних рослин. За офіційними даними в Україні генетично модифікованих рослин немає і вони мають вільний доступ до споживачів. Найчастіше трансгенні компоненти зустрічаються в сої, картоплі, помідорах та кукурудзі [3]. Таким чином, генетично модифіковані продукти можна вважати одним з досягнень біології ХХ сторіччя, однак питання безпеки цих продуктів для людини поки залишається відкритим.

### **Список літератури:**

1. Товарознавство. Харчові продукти з генетично модифікованої сировини: навчальний посібник / А. А. Дубініна [та ін.]. – Х.: ХДУХТ, 2015. - 267 с.

2. Сиволожська В. Генетично модифіковані організми [Електронний ресурс] / В. Сиволожська // Наукова конференція, грудень, 2013. - Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/303>

3. Кісільова М.В. Генетично модифіковані культурні рослини [Електронний ресурс] / М.В. Кісільова // Всеосвіта: [сайт]. - Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/geneticno-modifikovani-kulturni-roslini-415.html>

УДК 631.417.2

## ГУМУС, ЙОГО СКЛАД І ЗНАЧЕННЯ

**Назарова Т.О., студентка**

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

Гумусом називається органічна частина ґрунту, яка утворюється в результаті розкладання органічних речовин рослинного і тваринного походження і містить поживні речовини необхідні вищим рослинам. Гумус займає 85 – 90 % органічної речовини ґрунту і є важливим критерієм при оцінці його родючості. Гумус має певний вплив на рослини, а саме сприяє:

- підвищенню якості сільськогосподарської продукції;
- посиленню фотосинтезу, стимулює активність ферментів;
- активізації росту і розвитку рослин, коренеутворення;
- підвищенню стійкості до зовнішніх несприятливих впливів;
- зменшенню накопичення токсичних речовин в кінцевій продукції.

У склад гумусу входять три основні групи сполук: гумінові кислоти, фульвокислоти та гуміни.

Гумінові кислоти мають молекулярну масу 1000 - 1200 і більше, колір від темно-бурого до коричнево-чорного, не розчиняються у воді і розчинні в лугах. Ці кислоти, накопичуючись, профарбовують ґрунт в сірий, буро-сірий або чорний кольори, сприяють склеюванню грудочок ґрунту та формуванню ґрунтової структури. Фульвокислоти - це сполуки з меншою молекулярною масою, ніж гумінові та мають світло-жовтий колір. Утворюються вони переважно в умовах вологого прохолодного клімату при переважній дії грибної мікрофлори, тобто при розкладанні мохів, лишайників і лісових підстилок. Гуміни - це сполуки, нерозчинні навіть у лугах, які є продуктами руйнування гумінових кислот. Гуміни утворюють комплекси з мінеральними частинками ґрунту [1]. Агрономічна цінність гумусу значною мірою визначається співвідношенням вмісту гумінових і фульвокислот. Переважне утворення гумінових кислот супроводжується формуванням у ґрунті високородючого структурного гумусового горизонту багатого на елементи живлення. За інтенсивного утворення фульватного гумусу ґрунти легко збіднюються на поживні елементи, набувають кислої реакції і втрачають структурність. Якість гумусу вважається високою, якщо відношення гумінових кислот до фульвокислот більше одиниці [2].

### Список літератури

1. Склад и форми гумусу ґрунту. Веб сайт: NovaGeografia. Режим доступу: <http://www.novageografia.com/vogels-1491-1.html>.

2. Гумусові кислоти, їх типи та властивості. Веб-сайт: Geograf. Режим доступу: <http://www.geograf.com.ua/gruntoznavstvo/984-gumusovi-kisloti-jikh-tipi-ta-vlastivosti>.

УДК 609.715

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Пацюк В.Е., магистрант**

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

Организация Объединенных Наций (ООН) дала определение биотехнологии как любых технологических методов, использующих биологические системы и живые организмы или их производные для создания и модификации продуктов или процессов с целью их конкретного использования. Таким образом, это одна из сфер науки с высоким потенциалом развития и применения в различных видах человеческой жизнедеятельности, включая сельское хозяйство. Существует множество технических приемов, которые используются в сельском хозяйстве. Их пример показал, что используя прикладную науку, в некоторых сферах растениеводства можно рационально и эффективно использовать природные ресурсы и запасы. Вот часть из них: выращивание в пробирке клеток и тканей - использование способности клеток растений создавать ткани или даже целую клетку и получение специально созданной культуры в контролируемой среде; брожение - помимо производства спирта и молочных продуктов, можно ускорить преобразования органического вещества для получения компоста; биологический контроль - использование, например, антагонистических грибов или других организмов (осы, членистоногие и др.) для борьбы с болезнями или вредителями сельскохозяйственных культур; селекция - один из приемов, с помощью которого получают новые сорта сельскохозяйственных культур; молекулярные маркеры - несколько приемов, основанные на закодированной генетической информации (ДНК), которая может быть использована в разных целях, таких как характеристика популяции, определение происхождения, прослеживание качественных характеристик, и отбор материала для селекционных программ; генетическая модификация через пересадку генов (транспозит) - позволяет вывести и точно предопределить характеристики (гены) растений, и даже достичь таких свойств, которые невозможно получить с помощью других естественных средств [1]. Некоторые методы и приемы используются долгое время и до сих пор актуальны. Они дополняются более поздними разработками, которые появляются в последнее время при поддержке специализированных научных центров и могут быть использованы любым фермером. Биотехнология – это арсенал методов, которые оптимизируют потенциал природных ресурсов, это экологически чистая технология, которая дополняет уже существующие [2].

### **Список литературы**

1. Будущее за биотехнологиями: [о трансгенных сельхозкультурах] // Экономика сельского хозяйства. - 2007. - № 3. - С. 44.
2. Баутин В. М. Современное состояние сельскохозяйственной биотехнологии / В. М. Баутин // Известия ТСХА. - 2007. - № 1. - С. 4-8.



**УДК 631.6.02**

**РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ**

**Абрамян Б.А., студент**

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

При відкритому видобуванні корисних копалин, будівельної сировини, торфу, проведенні геологорозвідувальних робіт та інше відбувається техногенне руйнування ґрунтів. Згідно Земельного кодексу України ґрунти земельних ділянок, незалежно від їх форми власності чи цільового призначення є об'єктом особливої охорони. Тому землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивації [1].

Рекультивація земель — це комплекс організаційних, технічних, біотехнологічних та правових заходів, що здійснюються з метою відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану і продуктивності порушених земель.

Рекультивація земельної ділянки проводиться у три етапи: підготовчий, технічний і біологічний.

Підготовчий етап полягає у обстеженні території, складанні проекту рекультивації, встановлення його напрямку.

Технічний етап передбачає засипання деформованої поверхні материнськими породами, вирівнювання поверхні порушеної ділянки, відведення поверхневої води та інших [2].

Біологічний етап є завершальним у відновленні ґрунтового покриву земельної ділянки. В його рамках проводяться роботи щодо нанесення знятого раніше шару родючого ґрунту на порушену земельну ділянку в певній послідовності, визначеній проектом рекультивації земельної ділянки. Основною метою рекультивації порушених земельних ділянок є відновлення родючості, повернення їх до використання у сільському, лісовому господарстві або інших галузях економіки.

Техногенно забруднені землі, використання яких є екологічно небезпечними та економічно неефективними, підлягають консервації. Консервація здійснюється шляхом припинення їх господарського використання на визначений термін та залуження або заліснення [3].

**Список літератури:**

1. Панас Р. М. Рекультивація земель. – Львів: Новий Світ - 2000: 2007. - 220 с.
2. Голованов А. Рекультивация нарушенных земель. - Москва: Лань, 2015. – 336 с.
3. Солошенко О.В. та інші. Основи екології: підручник. – Х.: Парус, 2008. – 371 с.

УДК 658.562

## ІМОВІРНІСНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ УЗАГАЛЬНЮЮЧИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЯКОСТІ ҐРУНТУ

**Пузік В.К., д.с.-г.н., професор, Любимова Н.О., д.т.н., професор**  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

Питання екологічної рівноваги органічно пов'язані з такими глобальними проблемами сучасності, як збереження та раціональне використання природного середовища, запобігання негативному антропогенному впливові на довкілля, забезпечення населення Землі продовольством, енергетичними та сировинними ресурсами. Завдання екологічного моніторингу, контролю та подальшого керування технологічними процесами стають пріоритетними для виживання людства [1].

У задачах контролю будь-який природний об'єкт, наприклад ґрунт, можна розглядати як біологічну систему надзвичайно складної структури, що включає велику кількість багатопланових підсистем із рухливими зв'язками та функціями, що ведуть до великого різноманіття можливих категорійних станів. Під час опису такої системи конкретними показниками з метою контролю ґрунту потрібно враховувати його динамічний характер із можливістю процесу адаптації та відновлення після зняття зовнішнього антропогенного ушкоджувального чинника тієї чи іншої природи – фізичного, хімічного чи біологічного походження [1, 2].

Наявність зворотних зв'язків та особливості їхнього функціонування визначають унікальність реакцій біологічних систем ґрунту на вплив зовнішнього чинника, що суттєво залежать від його терміну та характеру. Остання обставина передбачає необхідність урахування цих особливостей з обов'язковим описом окремих режимів, що контролюються, наприклад, обробка ґрунту добривами, пестицидами, втрата органічної речовини та біорізноманіття внаслідок посиленої нітрогенними добривами мінералізації, вибір сівозмін або виду механічного обробітку та ін [3].

Залежно від потреб для оцінки якості ґрунту потрібно обрати узагальнюючий показник. Якість функціонування об'єкта описують одним або декількома узагальнюючими показниками (критеріями).

У цілому узагальнюючий показник ґрунту являє собою деякий функціонал  $Q$  від векторного випадкового процесу (1). На практиці найбільш поширений випадок, коли цей функціонал описано як середнє за часом на деякому інтервалі  $[t_1, t_2]$  відомої (заданої аналітичною формулою або таблицею) скалярної функції  $\varphi$  від параметра (1)

$$\bar{Q} = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \varphi(x(t)) dt, \quad T = t_2 - t_1. \quad (1)$$

У цьому випадку підінтегральну функцію природньо трактувати як поточний (миттєвий) показник

$$Q(t) = \varphi(x(t)), \quad (2)$$

а функціонал (2) – як його середнє значення на інтервалі усереднення  $[t_1, t_2]$ . Функціонал являє собою деяку фізичну величину, що оцінює якість (або той чи інший бік якості) функціонування об'єкта.

Вимір (знаходження чисельного значення такої величини за допомогою спеціальних технічних вимірів) потребує певним чином організованої дослідної процедури, що включає як вимірювальні, так і розрахункові операції. Контрольно-вимірювальна система включає вимірювальну та розрахункову підсистему. Показник (2) використовують як для оцінки стану об'єкта, так і для керування ним.

**Імовірнісний метод визначення.** Більш зручним вважають інший, імовірний метод вимірювання узагальнюючого (інтегрального) показника [3], що використовується для багатьох природних об'єктів та має порівняно із класичним методом ряд розрахункових і організаційних переваг.

### Метод має таку послідовність дій:

1) вимірювання значень режимних параметрів – компонент випадкового процесу  $x(t)$  – у дискретні проміжки часу  $i\Delta t, i = 0, 1, 2, \dots$  (без порушень суцільності початок відліку  $t_1$  може дорівнювати нулю); для різних компонент під час реалізації процесу крок опитування  $\Delta t$  може бути різним;

2) розрахунок на інтервалі усереднення  $[0, T]$  оцінок числових імовірнісних характеристик контрольованого параметра  $x(t)$ : математичного очікування  $\tilde{x}$ , дисперсії  $\tilde{D}$ , нормувальної кореляційної функції  $R(\tau)$  або усередненої колової частоти  $\tilde{\omega}_n$ . Для векторного параметра, що контролюється, усі ці характеристики – векторні величини;

3) визначення показника  $Q$  за деякою розрахунковою залежністю

$$Q = \varphi_1(\tilde{x}, \tilde{D}) \quad (3)$$

з оцінкою методичної похибки вимірювання .

Таким чином, розглянуто основні особливості здійснення контролю якості ґрунту в задачах екологічної (економічної) оцінки. Запропоновано комплексний та системний підхід до розробки необхідних алгоритмів та методів, при цьому можливе використання узагальнюючих показників якості з урахуванням особливостей конкретних об'єктів. Класичні методи контролю ґрунтів доцільно доповнювати імовірнісними, керуючись порадами експертів даних.

### Список літератури

1. Зенон Гамкало Екологічна якість ґрунтів : навч. посібник / Гамкало Зенон. – Львів: Львів. нац. ун-т. ім. Ів Франка . 2009 – 410с.
2. Тихоненко Д.Г. Ґрунтознавство : / Д.Г. Тихоненко // підручник. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
3. Lyubimova N.A. Integral expression of the adjacent transfer criterion in environmental control problems [Text] / N.A. Lyubimova // Prescopus Russia. – 2013. – Issue1 of 1, September, - P. 5 – 9.

УДК 633.863.2

## САФЛОР КРАСИЛЬНИЙ – ЦІННА ТЕХНІЧНА ОЛІЙНА КУЛЬТУРА

Криштоп Є.А., к.с.-г. н., Волощенко В.В., к.вет.н.

(Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва)

Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius L.*) – нова нетрадиційна технічна олійна культура, яка вважається одним із джерел світового виробництва рослинної олії та має велику перспективу комплексного використання як харчової, косметичної, лікарської, кормової і технічної (біоенергетичної) культури, що є актуальним для розвитку всієї аграрної сфери України.

Головною особливістю культури є харчова цінність сафлорової олії, яка має декілька принципово важливих відмінностей від інших рослинних олій. Вона вважається корисною завдяки високій концентрації поліненасичених жирних кислот [1] і займає особливе місце, оскільки має дуже високий вміст лінолевої кислоти (70–75 % і більше), яка належить до незамінних.

Сафлор актуальний і як кормова культура. У зеленій масі відсутні кислоти, які шкідливі для тваринного організму. Макуха багата на жири і протеїни. Після віджимання сафлорової олії макуху і шрот використовують як корм для тварин. Продукти переробки також можна застосовувати як цінний корм для худоби та птиці. У господарствах, де тваринництво є однією з провідних галузей, сафлор використовують для організації зеленого конвеєра, особливо в зонах недостатнього зволоження [2]. У паливно-енергетичному комплексі найперспективнішим напрямом енергозбереження є використання пального для дизельних двигунів з біодобавками з рослинної біомаси сафлору. Біопаливо на основі сафлорової олії має низьку в'язкість, що позитивно впливає на показники роботи паливної апаратури тракторних агрегатів [3].

Проте головна господарська перевага сафлору красильного полягає в його стійкості до аномально високих температур, що нині є досить актуальним, а технологія його вирощування не потребує спеціальних агротехнічних заходів і легко вписується в сучасну зональну систему землеробства.

### Список літератури

1. Пузік В.К. Вивчення жирнокислотного складу олії з насіння сафлору, культивованого в умовах Східного Лісостепу та перспективи його використання / В.К. Пузік, Є.А. Криштоп, В.В. Волощенко // Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво». – Харків, 2015. – № 2. – С. 133–141.

2. Криштоп Є.А. Сучасні наукові напрями у вирощуванні культури сафлору красильного (*Carthamus tinctorius L.*) / Є.А. Криштоп, К.В. Ведмедева // Вісн. ЦНЗ АПВ Харків. обл. – 2017. – Вип. 23. – С. 23–37.

3. Адаптивная технология возделывания сафлора в условиях Саратовской области: рекомендации производству / сост.: Н.М. Ружейникова, Н.Н. Кулева, А.Н. Зайцев. – Саратов, 2012. – 30 с.

УДК 631.95

## ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ПРОРОСТКІВ ЯЧМЕНЮ ЗА ДІЇ ЧЕРВОНОГО СВІТЛА

Гайворонський О.Р., магістрант

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

Відомо, що світло передусім забезпечує реакції фотосинтезу, впливає на всі процеси життєдіяльності рослин від проростання до генеративного розмноження і плодоношення. Сильним регуляторним фактором початкових етапів онтогенезу рослин є опромінення червоним світлом з  $\lambda = 660$  нм (ЧС) і  $\lambda = 730$  нм (ДЧС), яке здатне активувати фітохромну систему. Фітохром (ФХ) існує в двох взаємоперетворюючихся формах. Одна форма фітохрому – ФХч, сприймає ЧС і перетворюється у форму ФХдч, що є фізіологічно активної і збуджує активацію різних процесів у рослині (біохімічних, фізіологічних). Під дією ДЧС рецептор повертається в неактивний стан ФХч.

Метою досліджень є визначення впливу монохроматичного ЧС на активність ферментів в рослинних клітинах.

Експериментальні дослідження проводили в лабораторних умовах на спеціально виготовленій установці. Опромінювали проросле насіння ячменя ЧС і ДЧС, контроль – неопромінені проростки. В ендоспермі проростків визначали активність протеолітичних і амілолітичних ферментів, і вміст речовин, що розщеплюються ними, (білків і крохмалю відповідно) спектрофотометричними методами. Опромінення проводили впродовж 10 хв. на 4-ту добу проростання фотонною матрицею Коробова «Барва-Флекс/Ч» ( $\lambda = 660$  нм) і приладом «УФС-1» ( $\lambda = 730$  нм), що розташовувалися у світлозатемненому об'ємі над растильними з проростками. Проби брали за 1 год. до опромінення, через 1 год. після опромінення (на 4-ту добу проростання) і через 48 год. (на 7-му добу проростання).

Отримані результати показали, що на тлі зростаючої активності ферментів – знижується зміст запасних речовин ендосперму, притому це пов'язане з їхнім розщепленням для забезпечення речовиною й енергією проросток, що формується.

Наслідком впливу ЧС є зниження кількості білка у порівнянні з контролем, а у випадку застосування ДЧС спостерігається більш високий вміст білка в ендоспермі. Можливо припустити, що дія на фітохром через ДЧС призводить до уповільнення процесу утилізації білка, а опромінення ЧС призводить до істотного зростання протеолітичної активності, більш ніж у 2 рази. Визначено також, що у варіанті опромінення ДЧС активність протеаз нижче, ніж у контролі.

Дослідження динаміки амілолітичної активності показало, що як і у випадку протеолітичної, вона також змінюється, а саме: опромінення ЧС і ДЧС призводить до її зниження в порівнянні з контролем, особливо помітно при опроміненні ЧС, при цьому вміст крохмалю, як і білка в процесі росту

зменшується. Найбільш низький вміст крохмалю (через 1 год. після опромінення) спостерігалась у варіанті ЧС, а більш висока – у варіанті ДЧС.

Таким чином, червоне світло різної довжини хвилі, активуючи фітохромну систему, обумовлює зміну динаміки дії ферментів, що свідчить про участь фітохромної системи в регуляції утилізації живильних речовин ендосперму.

### Список літератури

1. Fomenko O. Environmental problems of incineration plants / O. Fomenko, V. Maslova, A. Fesenko, O. Pankova // Екологічна безпека. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. – 2016. – с. 9-12.

2. Панкова О.В. Особливості схрещування м'якої пшениці та жита залежно від дії різних доз гамма-променів / О.В. Панкова, В.К. Пузік // Селекція і насінництво. – 2016. – с. 99-105.

3. Фесенко А.М. Оцінка впливу сільськогосподарського підприємства на якість повітря / А.М. Фесенко, О.В. Панкова, Р.А. Гутянський, М.Г. Цехмейструк, В.В. Безпалько // Інженерія природокористування, № 1 (5), – 2016. с. 131-135.

4. 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.

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

6. Панкова О.В. Індукована гамма-опроміненням мінливість пшениці у першому пострадіаційному поколінні / О.В. Панкова // Вісник ХНАУ. Серія Біологія, 2012, вип. 1 (25), с. 96-99.

7. Панкова О.В. Гібридизація зернових залежно від гідротермічних умов / О.В. Панкова, В.К. Пузік, А.М. Фесенко, В.В. Безпалько // Інженерія природокористування, № 2 (8), – 2017. с. 15-18.

8. 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. Сыровицкий, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. с. 174-179.

9. Аникеев А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая кукурузы 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, No. 7, – 2016. с. 49-54.

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

**Секція** || **ЗЕМЕЛЬНЕ ПРАВО ТА  
ЮРИДИЧНА ПРАКТИКА В АПВ**



УДК 346.7(477)

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «ЗЕМЕЛЬНА ДІЛЯНКА» В УКРАЇНІ І ЗАРУБІЖНИХ КРАЇНАХ

Домбровська А.В., к.ю.н., доцент

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

Зарубіжний досвід визначення поняття «земельна ділянка» є досить цікавим і різноманітним.

Зокрема, в США ділянку землі уявляють у формі конуса, вершина якого розміщена в центрі Землі, а бокові грані простягаються через земну поверхню до пограничних ліній ділянки і йдуть далі вгору до безкінечності.

Таким чином, земельна ділянка – це простір, заповнений певною матерією. Відповідно, речове право на земельну ділянку – це право на простір. Склад повітряного стовпа над земельною ділянкою або підземних вод під ним постійно змінюється, різним фізичним або хімічним змінам може бути піддана сама поверхня землі. «Однак це не зміна об'єкта прав на земельну ділянку, оскільки індивідуалізація останньої відбувається виключно шляхом визначення її географічного розташування, тобто розташування стосовно інших земельних ділянок – частин простору. При цьому відмітимо, що право на простір є і правом на субстанцію, яка його заповнює, якщо воно в принципі здійсненне (проблематично, наприклад, використати субстанцію ядра землі або частину озонового шару над ділянкою)» [1, с.53-54].

У країнах, які відносяться до континентальної системи права, юридична сутність земельної ділянки визначається через зміст права власності на нього, тобто через визначення тієї субстанції, яка належить власникові.

У зв'язку з цим «слід підкреслити, що право власності на землю у вертикальній площині закріплене, як і в багатьох країнах світу, з поширенням не на безкінечну величину, а лише на простір, необхідний для забудови» [2, с.41].

За Земельним кодексом України земельна ділянка визначається як частина земної поверхні зі встановленими межами, визначеним місцем розташування, з певними відносно неї правами (ч.1 ст. 79 Земельного кодексу України).

У свою чергу, право власності на земельну ділянку поширюється в її межах на поверхневий (грунтовий) шар, а також на водні об'єкти, ліси і багатолітні насадження, розташовані на ній (ч.2 ст. 79 Земельного кодексу України).

Право власності на земельну ділянку поширюється на простір, розташований над і під поверхнею ділянки на висоту і в глибину, необхідні для побудови житлових, виробничих та інших споруд і будівель.

Отже, визначення поняття «земельна ділянка» за законодавством України є таким, що цілком відображає концепцію розуміння земельної ділянки в континентальній системі права.

Відповідно до п. 1 ч. 1 ст. 181 Цивільного кодексу України (далі – ЦК) земельні ділянки належать до нерухомих речей.

Існує точка зору, згідно з якою «ресурси (вода, ліси, надра) в прямому смислі не можуть бути нерухомістю, вони лише є корисною властивістю основного об'єкта нерухомості – землі» [3, с.10-11]. На нашу думку, це неправильне твердження, оскільки земля також являє собою ресурс.

Можна було б припустити, що законодавець у п. 1 ч. 1 ст. 181 ЦК, указуючи на об'єкти, розташовані на земельній ділянці і непереміщувані для запобігання втрати ними цінності і зміни їх призначення, мав на увазі водні об'єкти, ліси і багаторічні насадження як об'єкти нерухомості, пов'язані з землею. Що для них характерно, так це те, що зв'язок природний. Однак, по-перше, як видно з аналізу ч. 3 ст. 373 ЦК, ч. 2 ст. 79 Земельного кодексу України, вказані об'єкти вже включені в поняття земельної ділянки, а по-друге, окрема участь таких об'єктів у цивільному обороті не передбачена.

#### **Список літератури:**

1. Бабкин С. А. Основные начала организации оборота недвижимости / С. А. Бабкин. – М.: АО «Центр ЮрИнфоР», 2001. – 462 с.
2. Новий етап земельної реформи в Україні // Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – 2002. – № 2. – С.40-43.
3. Шихмагомедов А. А. Маклер: учебно-практическое пособие / А. А. Шихмагомедов. – М.: РосКонсульт, 2000. – 480 с.

**УДК 449.6**

**ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

**Півненко Л.В., ст. викладач**

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

Питання забезпечення екологічної безпеки традиційно перебувають серед пріоритетних напрямів державно-правового регулювання, а в умовах сьогодення, вони набули особливої актуальності та важливості, так як спостерігаються негативні тенденції у вітчизняній галузі екології, а суспільство не може існувати без задоволення життєво необхідних екологічних потреб. Правові норми щодо забезпечення екологічної безпеки різноманітні за своєю направленістю і містяться як в Конституції України, екологічному законодавстві та в інших нормативно-правових приписах держави. Конституція України у ст. 50 закріплює право на екологічну безпеку. Відповідно до вказаного конституційного положення, кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена. [1]

Законодавче визначення екологічної безпеки міститься у ст. 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», відповідно до якої екологічна безпека це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей, що гарантується здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних екологічних, політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів [2]. Питання визначення екологічної безпеки та її правового регулювання викликає неабиякий інтерес серед науковців. Зокрема, на думку А.П. Гетьмана та М.В. Шульги, сутність екологічної безпеки полягає у захисті людини і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу; умовах збереження здоров'я людей і забезпеченні сталого соціально-економічного розвитку; балансі розвитку екосистем; діяльності по захисту життєво - важливих екологічних інтересів; в тому, що вона є складовою частиною між народної екологічної безпеки тощо [3]. Отже, враховуючи значимість і актуальність проблемних питань правового регулювання екологічної безпеки в Україні, можна констатувати, що негативні тенденції у вітчизняній галузі екології змушують у подальшому удосконалювати національне законодавство у сфері екологічної безпеки з урахуванням особливостей відповідної діяльності та світового досвіду.

**Список літератури:**

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264. — [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/page3>.

## СОЦІАЛЬНЕ ПАРТНЕРСТВО В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

**Захаренко В.А., магістрант**

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

**Сарабун Д.Ю., студент**

*(Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)*

Сьогодні в процесі трудових відносин ми все частіше зіштовхуємося з поняттям «соціальне партнерство». Одні з найважливіших трудових відносин – це відносини в галузі охорони праці. Міжнародний досвід показує, що оскільки в єдину систему охорони праці залучені декілька суб'єктів з різними інтересами, то найдійовішим залишиться спільне вирішення проблем охорони праці в організації шляхом переговорів.

Соціальне партнерство в охороні праці вигідно для всіх партнерів:

- працівник зацікавлений, як мінімум, у забезпеченні з боку роботодавця здорових і безпечних умов своєї праці, високої оплати праці;
- роботодавець ставить на перше місце економічні аспекти діяльності і прагне звести свої витрати до мінімуму, у тому числі й витрати на охорону праці;
- держава покликана встановити гарантії прав й обов'язків кожного із суб'єктів і створити механізм виконання встановлених норм охорони праці, для чого видаються закони й утворюються органи управління та нагляду за охороною праці.

Таким чином соціальне партнерство в охороні праці - це система пошуку взаємно – прийнятних шляхів рішення загальних проблем охорони праці в організаціях та система взаємних домовленостей між всіма суб'єктами охорони праці, які закріплюються у:

- прийнятті колективних договорів, обов'язковою невід'ємною складовою частиною яких є угоди про охорону праці;
- створенні спільних структур в організаціях, покликаних вирішувати проблеми охорони праці;
- формуванні системи управління охороною праці, яка сприяє зацікавленості роботодавця і кожного працівника в ефективній роботі з охорони праці, у тому числі через економічні важелі.

### **Список літератури:**

1. Семенов Г. А. Міжнародні економічні відносини: аналіз стану, реалії і проблеми: Навчальний посібник/ Г. А. Семенов, М. О. Панкова, А. Г. Семенов; Мін-во освіти і науки України, Гуманітарний ун-т " Запорізький ін-т державного та муніципального управління " . - 2-ге вид., перероб. і доп.. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 231 с.

**УДК 338.1**

**КОНКУРЕНЦІЯ ЯК ОСНОВА РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Перепелиця А.Г., магістрант**

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

**Тарадайко Д.П., студент**

*(Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова)*

Конкуренція це основа в ринковій економіці, вона є потужним стимулом для економічного зростання, змушує виробників покращувати якість продукції, прискорює науково-технічний прогрес і т.д. Конкуренція спонукає підприємства знижувати виробничі затрати, тим самим приводить до ліквідації збиткові підприємства, сприяє рівню інтенсифікації, підвищенню ефективності суспільного виробництва. Орієнтуючи виробника на ринкові потреби, конкуренція створює можливості широкого вибору товарів та послуг.

Створення конкуренції товаровиробників є важливою умовою для переходу до ефективної ринкової економіки. Ринки збуту та споживання це найбільш важлива галузь суперництва виробників. Також зростає конкуренція за ринки сировини, трудові ресурси, право використання науково – технічних відкриттів і т.д. Особливо високий рівень конкуренції в галузях трудових ресурсів та наукових нововведень. Це пов'язано тим, що наукові відкриття все частіше використовують у виробництві, зростають вимоги до інновацій. Компанії вирішують ці проблеми по-різному, створюють власні вищі навчальні заклади та переманюють працівників з інших компаній

Монополія не тільки обмежила свободу конкуренції, а й зробила її жорсткішою. Значні технологічні зрушення в виробництві поступово зменшують переваги великого виробництва, а рентабельність дрібного зростає за рахунок гнучкості та швидкого пристосування до змін ринку. Як результат на світовому капіталістичному ринку суперництво великих монополістичних фірм йде поруч з середніми та дрібними фірмами.

**Список літератури:**

1. Конкурентоспроможність економіки України в умовах глобалізації: Монографія/ Я. А. Жаліко, Я. Б. Базиліук, Я. В. Белінська та ін.; Нац. ін-т стратегічних досліджень . - К.: Знання України, 2005. – 387 с.

УДК 349.442

## ПЕРЕДУМОВИ РИНОКУ ЗЕМЛІ В УКРАЇНІ

**Сологуб М.В.**

*(Житомирський агротехнічний коледж)*

Провідна роль землі як основи для економічного розвитку України та матеріального добробуту населення визначається об'єктивними обставинами: українські землі формують приблизно 50% сукупного природного потенціалу країни, на її території сконцентровано від 6,7 до 12% світових чорноземів. 68,9% загальної площі території України займають сільськогосподарські угіддя, 17,6% - лісові угіддя [1].

Земля є унікальним продуктом природи, який одночасно виступає найважливішим засобом виробництва і, як будь-який інший засіб виробництва, є товаром. Визнання землі товаром зумовлює необхідність формування ринку землі. У статті 14 Конституції визнано, що земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Зазначена норма Основного закону відтворена у статті 1 Земельного кодексу України та статті 373 Цивільного кодексу України.

Загальновідомо, що в основу формування ринку землі покладено право приватної власності на землю. На сьогодні, в умовах дії мораторію на відчуження земель сільськогосподарського призначення, право власності на землю не є абсолютним, адже власники земельних ділянок сільськогосподарського призначення обмежені у праві їх розпорядження, зокрема її купівлі-продажу. За таких умов можна стверджувати, що на сьогодні земля, як засіб виробництва частково вилучена з економічного обороту. Проте ринковий шлях розвитку української економіки передбачає необхідність залучення всіх факторів виробництва до економічного обігу, що неможливо без права власників землі її відчужувати.

Завдяки низькому рівню соціального забезпечення населення України нинішній стан земельних відносин характеризується обмеженим попитом і високою пропозицією, внаслідок чого рівень вартості землі не забезпечить власнику рівновеликого прибутку на рівновеликий капітал.

Запровадження вільного обігу землі, насамперед сільськогосподарського призначення, яка знаходиться переважно у власності найменш матеріально забезпеченої частки населення України, має відбуватися за наявності певних базових умов. Це, зокрема, стабільність в економічній сфері, що сприятиме стабільності вартості земельної ділянки, а отже, стане підґрунтям для збалансування інтересів суб'єктів ринкових операцій із землею.

### **Список літератури**

1. Земельний фонд України станом на 1 січня 2011 року та динаміка його змін в порівнянні з даними на 1 січня 2006 і 1 січня 2010 років// Матеріали Державного агентства земельних ресурсів України // [ Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dazru.gov.ua>.

УДК 349.42

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

**Маренич О.Р., магістрант**

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

Насичення внутрішнього ринку високоякісними вітчизняними продуктами харчування є невід'ємною умовою забезпечення продовольчої безпеки держави [1]. Серед комплексу заходів щодо забезпечення продовольчої безпеки найважливішими є правові засади регулювання [2]. Україна, після проголошення незалежності деякий час займала лідируюче положення серед інших країн, що входять в СНД і першої (ще 12.05 1991 г.) прийняла закон «Про захист прав споживачів» в якій, зокрема, значна роль відводилася громадянському контролю цієї сфери. Визначення поняття «продовольча безпека» міститься в законі «Про державну підтримку сільського господарства України» [3]: «Продовольча безпека - захищеність життєвих інтересів людини, яка віражається у гарантуванні державою безперешкодного економічного доступу людини до продуктів харчування з метою Підтримання її звичайної життєвої ДІЯЛЬНОСТІ». У 2015 р схвалена «Концепція розвитку Сільських територій».

В даний час триває робота над формуванням нормативно-правової бази, яка спрямована на забезпечення реалізації заходів щодо гарантування продовольчої безпеки України. На жаль, серед великого переліку нормативно-правових актів, до сих пір немає спеціалізованого закону, присвяченого конкретно продовольчій безпеці держави. Проект цього закону був прийнятий Верховною Радою 22 грудня 2011 р але не був підписаний президентом і, відповідно не вступив в законну силу [2]. Наявність такого закону, дозволило б підвищити ефективність роботи всіх структур забезпечують продовольчу безпеку України.

### **Список літератури:**

1. Дубницький В. Ю. Статистическая оценка и региональные особенности фальсификации продуктов питания в Украине / В. Ю. Дубницький, Г. В. Фесенко, И. А. Черепнев // Інженерія природокористування. - 2016. - № 2. - С. 125-136.
2. Міляр Л. Ф. Державне регулювання забезпечення продовольчої безпеки: сучасний стан, проблеми та перспективи / Л. Ф. Міляр // Журнал Науковий огляд. – 2015. – № 7(17). – С. 1–14.
3. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» ( Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, N 49, ст.527 ) [Електронний ресурс].–Режимдоступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1877-15>.

## УДК 349.6

# ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ БРАКОНЬЄРСТВА В УКРАЇНІ

**Коляда Т.А., к.ю.н., доцент**

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

Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока еколого-економічна криза, оскільки протягом тривалого періоду використання природних ресурсів відбувалось без врахування екологічних наслідків.

Браконьєрство – незаконне добування природних ресурсів. Раніше цей термін використовувався характеризуючи виключно незаконне полювання і риболовлі, проте в даний час під браконьєрством розуміють також незаконну рубку лісу, незаконний збір рослин з Червоної книги, незаконний видобуток піску, гравію тощо.

Браконьєрство карається сьогодні законами в більшості країн світу. І хоча в Україні на законодавчому рівні відсутнє визначення поняття браконьєрство але передбачена відповідальність за такі дії на рівні Кримінального кодексу, Кодексу України про адміністративні правопорушення, Законів України «Про тваринний світ», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про захист тварин від жорстокого поводження» [1], та ін.

Значною мірою з браконьєрством бореться міжнародна організація «Грінпіс», українські організації «Національний екологічний центр України», «ЕкоКлуб «Зелена Хвиля»», «Київський еколого-культурний центр», «Громада Рибалок України» та ін.

Дієвими заходами екологічних громадських організацій спільно з Державною екологічною інспекцією України є рейди зі знищення мисливсько-браконьєрських вишок, засідок і інших атрибутів для проведення незаконного полювання в заповідних об'єктах: заказниках, регіональних ландшафтних парках, національних парках.

Як наголошують аналітики, необхідними заходами щодо боротьби з браконьєрством мають стати:

- підготовка висококваліфікованих кадрів з охорони навколишнього природного середовища у коледжах і вищих навчальних закладах;
- створення системи невідворотності покарання за браконьєрство;
- створення у системі МВС екологічної поліції.

### **Список літератури**

1. Офіційний сайт Державної екологічної інспекції – Режим доступу: <http://www.dei.gov.ua/>



**УДК 349.41**

**ОКРЕМІ АСПЕКТИ ПРАВОВОЇ ПРИРОДИ ЗЕМЕЛЬНОГО СЕРВІТУТУ**

**Цибань А.А., асистент**

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

Суспільство знаходячись у динамічному стані характеризується стрімким розвитком у різних сферах суспільного буття. Задоволення потреб та інтересів суб'єктів цього суспільства залежить саме від важелів та інструментів які вони обирають. З-поміж цивільних правовідносин особливо місце наряду із зобов'язальними відносинами займають своє місце речові, характерною рисою яких є саме речові права.

Речовими правами є права, що встановлюють панування особи над речами і усувають всіх інших осіб від можливості впливу на ці речі. Речові права є абсолютними, тому що вони встановлюють монопольну владу особи над речами [1]. Так, особливе місце серед речових прав займають речові права на чуже майно серед яких пропонуємо виокремити саме право користування чужими майном (сервітут), який відомий нам ще з римського приватного права. Відповідно до ч. 1 ст. 401 Цивільного кодексу України (далі – ЦК України), право користування чужим майном (сервітут) може бути встановлене щодо земельної ділянки, інших природних ресурсів (земельний сервітут) або іншого нерухомого майна для задоволення потреб інших осіб, які не можуть бути задоволені іншим способом [2]. Згідно ч. 1 ст. 98 Земельного кодексу України (далі – ЗК України), право земельного сервітуту - це право власника або землекористувача земельної ділянки чи іншої заінтересованої особи на обмежене платне або безоплатне користування чужою земельною ділянкою (ділянками) [3].

Однак, сервітуарій здійснює певні дії, які задовольняють його інтерес щодо користування чужою земельною ділянкою (будівлею), у той час як власник повинен не перешкоджати йому в цьому. Так само у наш час при встановленні, наприклад, сервітуту щодо прокладення ліній електромереж через чужу земельну ділянку, власник цієї ділянки повинен не перешкоджати сервітуарію це робити, але крім того, після прокладення цих електромереж він повинен терпіти їх перебування на своїй земельній ділянці, хоча можливо ці електромережі й заважають його господарській діяльності.

Таким чином, у сервітутних відносинах, крім обов'язку не перешкоджати у здійсненні права користування чужим майном, існує обов'язок власника слугуючої нерухомості терпіти дії сервітуарія, які складають зміст встановленого сервітуту.

**Список літератури:**

1. Цивільне право: підручник: у 2 т. / В. І. Борисова (кер. авт. кол.), Л. М. Баранова, Т. І. Бегова та ін.; за ред. В. І. Борисової, І. В. Спасибо-Фатєєвої, В. Л. Яроцького. Харків, 2011. Т.1. 656 с.

УДК 631.362

## АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СЕРІЙНИХ ЗЕРНОСУШАРОК

Цюркан О.В., к.т.н., докторант, Кобзар А.В., студент  
(Ладизинського коледжу Вінницького НАУ)

За режимом роботи зерносушарки поділяються на три групи [1, 2]: безперервної дії, періодичної дії, напівперіодичної дії.

Камерні сушарки є герметичними камерами, всередині яких матеріал, що висушується, в залежності від його виду розташовується на сітках, деках, затискачах і інших пристроях. Свіже повітря за допомогою вентилятора через калорифер подають в простір камери, всередині якої знаходяться полиці з матеріалом. До переваг камерних сушарок відноситься простота їх конструкції. До недоліків: періодичність дії; великі витрати ручної праці на завантаження і вивантаження матеріалу; низька продуктивність; нерівномірність висушування через нерухомий товстий шар матеріалу.

Тунельні сушарки, як правило, є апаратами безперервної дії, які представляють собою довгі камери. Усередині тунелю по рейках повільно переміщується ряд вагонеток, завантажених матеріалом, що висушується. Потік нагрітого повітря подається вентилятором через калорифер, проходить уздовж тунелю, продуваючи поверхню матеріалу, що висушується (в даному випадку противотоком), і випаровуючи вологу. Торці тунелю закриваються щільно прилеглими дверима-шлюзами, які періодично відкриваються для видалення з донного кінця вагонетки з висушеним матеріалом і завантаження з іншого кінця вагонетки з вологим матеріалом. Перевага – безперервність дії. Недолік – нерівномірність сушіння через погане перемішування матеріалу.

Стрічкові сушарки призначені для сушіння сипких (зернистих, гранульованих, грубодисперсних) і волокнистих матеріалів, а також готових виробів і напівфабрикатів. У даних сушарках сушіння здійснюється безперервно при атмосферному тиску. У сушильній камері висушуваний шар рухається на нескінченних стрічках (транспортерах), натягнутих між ведучими і веденими барабанами. Стрічкові сушарки бувають прямоочні і протитечійні. Перевагою стрічкових сушарок є безперервність дії. Основними недоліками є велика металоємність і складність обслуговування.

Барабанні сушарки призначені для безперервного сушіння кускових, зернистих і сипких матеріалів: зерна, насіння соняшнику і т.д. Барабанна сушарка складається з циліндричного зварного барабана, встановленого з невеликим нахилом до горизонту і спирається за допомогою бандажів на ролики. Барабан приводиться в обертання електроприводом через зубчасту передачу за допомогою вінця. Частота обертання барабана зазвичай не перевищує 5-8 об/хв. Матеріал подається в барабан живильником і надходить на внутрішню насадку, розташовану уздовж майже всієї довжини барабана.

Шахтні сушарки є установками безперервної дії. При сталому режимі роботи зерно безперервно надходить у верхню частину шахти. Зерно рухається

вниз за рахунок сили тяжіння і сипучості. Агент сушіння рухається впоперек потоку зерна. Перевага шахтних сушарок полягає в тому, що в них можна в широких межах регулювати тривалість перебування зерна в сушильній камері і досить надійно забезпечувати підтримку заданого температурного режиму сушіння зернової маси.

Шахтні сушарки мають серйозні технологічні недоліки. Головний з них полягає в обмеженому рівні зняття вологи за один прохід зерна через шахту, рівному 4-6%. Тому для повного висушування зерна іноді доводиться проводити обробку в кілька прийомів.

Таким чином, удосконалення процесу сушіння зернового матеріалу може бути здійснене за рахунок розробки та впровадження в експлуатацію сушарки, в якій зернова сировина піддається вібраційному впливу, що дає змогу забезпечити рівномірне сушіння продукції за рахунок її постійного руху.

### **Список літератури**

1. Романков П.Г. Сушка в кипящем слое. Теория, конструкция, расчет / П.Г. Романков, Н.Б. Рашковская // Химия: Ленингр. от-ние, 1964. – 288 с.: ил.
2. Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. Учебник для студентов технических вузов. Изд. 2-е, перер. / П.Д. Лебедев. – М.: Энергия, 1972. – 320 с.

УДК 631.362

## ЕНЕРГЕТИЧНА І ТЕХНОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА В ЗЕРНОСУШАРКАХ

Цюркан О.В., к.т.н., докторант, Кобзар А.В., студент  
(Ладизинський коледж Вінницького НАУ)

Для конвективного сушіння енергетичний ККД можна визначити з відомого співвідношення [1]:

$$\eta = \frac{t_1 - t_2}{t_1 - t_0}, \quad (1)$$

де:  $t_2$  - температура відпрацьованого сушильного агенту.

У цьому рівнянні корисною теплотою вважається вся теплота, що виділена енергоносієм в зерносушарці. Тому максимально можлива величина ККД визначається так:

$$\eta_{\max} = (t_1 - t_M)/(t_1 - t_0), \quad (2)$$

де:  $t_M$  - температура вологого термометра.

Ступінь впливу початкової  $t_1$  і кінцевої  $t_2$  температури сушильного агенту на енергетичну ефективність процесу сушіння неоднозначна. Відповідно до співвідношення (1) ККД збільшується при підвищенні  $t_1$ , оскільки при цьому має збільшуватись швидкість сушіння і відповідно зменшуватись  $t_2$ . Однак, дослідження [2, 3] показують, що підвищення швидкості сушіння супроводжується підвищенням інтенсивності нагріву зерна. В результаті цього співвідношення між витратами теплоти на нагрівання зерна, яка втрачається в навколишнє середовище, та фізичною теплотою зерна, що входить до сушарки зростає. При цьому зменшується ступінь насичення сушильного агенту [3].

Енергетичну ефективність сушильного процесу можна оцінити більш загальним (для всіх сушарок) показником – питомими витратами енергії на одиницю (1 кг) випаруваної вологи  $q_0$  або висушеного зерна  $q_3$ , що може бути кількісно оцінено за допомогою співвідношення [3]:

$$q_0 = \frac{c_p(t_1 - t_0)}{(d_2 - d_1)10^{-3}} = \frac{I_1 - I_0}{(d_2 - d_1)10^{-3}}, \quad (3)$$

де:  $I_1, I_0$  – ентальпія сушильного агенту на вході до сушарки і на вході до теплогенератора відповідно.

Величина  $\Delta d = d_2 - d_1$  в знаменнику (3) визначає кількість випаруваної вологи, яка з урахуванням того, що процес сушіння відрізняється від ізобарного, може бути відповідно до [3] визначена із співвідношення:

$$\Delta d = \frac{c_p(t_1 - t_2) - \sum Q_{\text{emp}}}{3,01 + 5,51(t_1 + t_2 + 546)10^{-5} + r_1}, \quad (4)$$

де:  $r_1 = (r + c_{\text{пт}}t_2 - \theta_0)10^3$  - теплота, яку сприйняла волога (1кг) в сушарці;  
 $\sum Q_{\text{emp}}$  - теплові втрати, віднесені до 1 кг випаруваної вологи.

Таким чином, енергетична ефективність зерносушарки загалом залежить від режимних параметрів сушильного процесу: температури сушильного агента, його швидкості, інтенсивності видалення вологи і експозиції сушіння. Два останні показники залежать від виду зерна і його вологості.

Перспективними напрямками при вирішенні задач інтенсифікації видалення вологи із зерна з одночасним зниженням питомих витрат енергії на його реалізацію та підвищенням якості зернового матеріалу є застосування вібраційних сушарок, в яких в якості сушильного агента виступає підігріте повітря. В даних сушильних установках зерно, що висушується, піддається вібраційному впливу, що забезпечує постійне оновлення поверхні матеріалу, який висушується, інтенсифікуючи в свою чергу процес сушіння та підвищуючи якість обробки.

#### Список літератури

1. Данилов О.А. Экономия энергии при тепловой сушке / О.А. Данилов, Б.И. Леончик. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 134с.
2. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов / Гинзбург А.С. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 527с.
3. Резчиков В.А. Теория и практика энергосбережения при сушке зерна / В.А. Резчиков // Обзорная информация. - ВНПО зернопродукт. – 1991. – 50 с.

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**  
**МАТЕРІАЛИ**  
**МІЖНАРОДНОЇ**  
**НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ**  
**КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**«ІННОВАЦІЙНІ**  
**РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ»**  
**Том 1**

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

Матеріали публікуються у авторському варіанті

---

Головний редактор	<b>Нанка О.В.</b> , ректор ХНТУСГ, професор, академік УНАНЕТ, академік ІАУ
Заступник головного редактора	<b>Власовець В.М.</b> , директор ННІ механотроніки і систем менеджменту, професор, д.т.н.
Відповідальний за випуск	<b>Сировицький К.Г.</b> , ст.викладач
Відповідальний секретар	<b>Гаск Є.А.</b> , асистент
Технічний секретар	<b>Убайтаєва М.С.-У.</b>

---

Підписано до друку 26.11.2018 р.  
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.  
Ум.друк.арк. – 7,8. Тираж – 300 прим.