



Матеріали Міжнародної  
науково-практичної конференції

# ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

ТОМ 1

WWW.MASTER2014.METALCONTROL.COM.UA



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

12-13 грудня 2019 року

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

Харків - 2019

ISSN 2519-4194

**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції  
«ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ» Том 1. –  
Харків: ХНТУСГ, 2019. – 202 с.**

Матеріали тез доповідей публікуються в авторському варіанті без редагування.

**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. **Артьомов 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, к.т.н. **Колеснік І.В.**

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  
**Сировицький К.Г.**, ст.викладач  
**Степаненко К.С.**

© Харківський національний технічний  
університет сільського господарства  
імені Петра Василенка

2019 р.

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ЗМІСТ

#### ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГРУНТОЗАХИСНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ПОЧВИ

Сидоренко Д.В. .... 16

#### ЯКІСНИЙ ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ГРУНТУ КОМБІНОВАНИМИ АГРЕГАТАМИ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИКА

Юрко С.В., Анікеєв О.І. .... 18

#### ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВРОЖАЮ

Чуприна В.В., магістрант ..... 20

#### ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Сидоренко Д.В. .... 22

#### ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ВИСІВНОГО АПАРАТУ

#### ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ СЗ-3,6

Хусаїнов А.І. магістрант ..... 24

#### ПЕРЕВАГИ ІСНУЮЧИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ТРАКТОРНИХ ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНИХ ТРАНСМІСІЙ

Обжа В.В. магістрант ..... 26

#### ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ КЕРОВАНОСТІ МОБІЛЬНИХ МАШИН

Курило А.В. .... 28

#### ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛИКИ РОБОТИ ДИСКОВИХ СОШНИКІВ НА СІВАЛКАХ ПРЯМОГО ПОСІВУ

Сепета О.О., Анікеєв О.І. .... 30

#### ПІДВИЩЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ КУЗОВНИМИ РОЗКИДАЧАМИ

Овсяников М.В., Анікеєв О.І. .... 32

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ВИСІВНОГО КОМПЛЕКТУ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ СЗП-3,6	
Мельник В.М., Гаєк Є.А.....	34
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	
Заратуйко В.О., Анікєєв О.І.....	36
ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РЕШІТНОГО КАЛІБРУВАННЯ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ	
Осипенко М.О., Бутенко Д.Ю., Червоний К.В., Тимченко С.С.....	38
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА НА КОМБАЙНАХ	
Осипенко М.О., Бутенко Д.Ю., Червоний К.В., Тимченко С.С.....	40
АНАЛІЗ СТАНУ ТА РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	
Бажинова Т.О., Герасимюк Д.Ю. ....	42
АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СИЛОВИХ УСТАНОВОК ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОТЯГИ	
Бажинова Т.О., Ковтун В.О. ....	44
ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЛОТНОГО ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ	
Бажинова Т.О., Герасимюк Д.Ю. ....	46
ВИБІР ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ ДЛЯ КОМБІНОВАНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ	
Бажинова Т.О., Ковтун В.О. ....	48
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-150К НА ПРОСАПНИХ РОБОТАХ	
Гойда М.О., Антощенко В.М. ....	50
ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ У ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	
Марусій В.О., Антощенко В.М.....	51

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА ХТЗ-280Т

Сухоручко І.О., Антощенко В.М. .... 52

### РОЗПОДІЛЕННЯ ЗНАЧЕНЬ НАСІННЯ КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ, НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ДОМШОК ЗА ГРАНИЧНИМ КУТОМ ПІДЙОМУ ..... 53

Беляєв В.В., Михайлов А.Д. .... 53

### ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЙНОЇ НАСІННОСОЧИСНОЇ МАШИНИ ПРИ ДООЧИЩЕННІ НАСІННЯ СТОЛОВИХ БУРЯКІВ

Никоненко В.В., Михайлов А.Д. .... 54

### РЕЗУЛЬТАТИ ДООЧИЩЕННЯ З ОДНОЧАСНИМ СОРТУВАННЯМ НАСІННЯ ВІВСА НА ВІБРАЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ

Сивопляс Р.Ю., Михайлов А.Д. .... 55

### РЕЗУЛЬТАТИ ДООЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ПРОСА НА РЕШЕТАХ

Жмурко Г.Т., Волошина А.Г., Козій О.Б. .... 56

### НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДСТАВИ УДОСКОНАЛЕННЯ СОШНИКІВ

Луценко Р.С., Попов І.Ю., Морозов І.В. .... 57

### ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ З ПОЛИВНОЮ ВОДОЮ

Харченко С.Ю. магістрант, Пастухов В.І. .... 58

### ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ПРИ ОБСЛУГОВИВАННІ ТА РЕМОНТІ СКЛАДНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Потапенко Д.В., магістрант, Полянський О.С., д.т.н., проф. .... 59

### ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ВІДРОДЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА УНІВЕРСАЛЬНО - ПРОКАТНИХ САМОХІДНИХ ШАСІ

Васерніс А.І., Подригало М.А., Біша В.М., Холодов М.П., Назарько О.А.,  
Рябушко І.А. .... 60

### АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СХЕМ ПО ВХІДНОМУ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Майлуніс А.А., Лебедев А.Т. .... 61

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДУЛЯ З ВЕДУЧИМИ РУШІЯМИ

Петров Р.М., Лебедев А.Т.

### ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ДВУХПОТОКОВОЇ БЕЗСТУПІНЧАСТОЇ ТРАНСМІСІЇ ТРАКТОРА

Кобзар О.О., Лебедев А.Т. .... 63

### ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ГАЛЬМУВАННЯ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА З БЕЗСТУПІНЧАСТОЮ ТРАНСМІСІЄЮ

Кисіль А.П., Лебедев А.Т. .... 64

### СПОСІБ ПРИСТОСУВАННЯ ДО ТРАКТОРА РОБОЧОГО ЗНАРЯДДЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОНОВОГО КОПИРА

Бондаренко Я.А., Лебедев А.Т. .... 65

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ТРАКТОРА

Лежебоков Є.В., Колеснік І.В. .... 66

### ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРА КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Тополя П.А., Поляшенко С.О. .... 67

### ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГРЕЙФЕРНОГО НАВАНТАЖУВАЧА

Колесніков Д.В., Поляшенко С.О. .... 68

### ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГІДРАВЛІЧНОЇ СИСТЕМИ ЕКСКАВАТОРА ЕО-2621

Суржанський А.Д., Поляшенко С.О. .... 69

### ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА-НАВАНТАЖУВАЧА ПРИ РОБОТІ НА АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ПАЛИВІ

Кизим Є.В., Поляшенко С.О. .... 70

### ПРИЧИНИ ПОГІРШЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДВЗ

Ковтун Б.Ю., Шушляпін С.В. .... 71



## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ВПЛИВ НАЯВНОСТІ ВОДИ В ПАЛИВІ НА РОБОТУ ДВЗ

Ковтун Б.Ю., Шушляпін С.В. .... 72

### АНАЛІЗ ГНУЧКИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИМИ АГРЕГАТАМИ

Гапич Д.В., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 73

### ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Яценко І.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 75

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА НАДІЙНІСТЬ САМОХІДНИХ ШАСІ Т-16МГ

Тунікін О.О., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 77

### ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРОВИХ ЯКОСТЕЙ КОМБІНОВАНОГО МТА ЗА РІЗНИХ УМОВ АГРЕГАТУВАННЯ

Яценко І.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 78

### ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ УНІФІКАЦІЇ ПРИ СТВОРЕННІ БЛОЧНО- МОДУЛЬНИХ АГРЕГАТІВ

Челомбітько Б.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 80

### ПІДВИЩЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Яценко І.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 82

### ПІДТРИМАННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Макаров Д.О., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 84

### РОЗШИРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

Пархоменко Д.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 86

### КОМПОНОВКА ДИЗЕЛЯ MMZ-3LD НА САМОХІДНЕ ШАСІ СШ-26 «НАДІЯ»

Босака Е.В., Манойло В.М. .... 88

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДОЗАТОРІВ ГАЗУ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГУНА

Есін В.О., Манойло В.М. .... 89

### ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСТАННЯ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НА С/Г ВИРОБНИЦТВАХ

Сиром'ятников М.П. .... 90

### МЕТОД ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ЗА ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Овчаренко Є.В. .... 91

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА АВТОМАТИЗАЦІЄЮ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ

Меркулова Г.В., Коломієць В.В. .... 92

### ІНФОРМАЦІЙНА ШИНА CAN

Кісь О.В., Антощенко Р.В. .... 93

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАКТОРУ ТЯГОВОГО КЛАСУ 30 КН РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ ТРАНСМІСІЇ

Єльджаров О.Ю., Антощенко Р.В. .... 94

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ

Зозуля Є.І., Антощенко Р.В. .... 95

### ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАКТОРУ СЕРІЇ ХТЗ-242К РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Чорний В.І., Антощенко Р.В. .... 96

### РОЗВИТОК НАЗЕМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Козлов О.С., Антощенко В.М. .... 97

### ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АВТОВОДІННЯ

Майоров О.В., Антощенко В.М. .... 98

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ГУСЕНИЧНОГО  
ТРАКТОРА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАТРОННОГО  
КОРЕКТУЮЧОГО ПРИСТРОЮ

Шапошник В.С., Антощенко В.М. .... 99

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-  
ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ  
АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ НАПРЯМОМ РУХУ

Гожа В., Антощенко В.М. .... 100

МЕХАТРОННА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ  
ЗЧЕПЛЕННЯМ

Мікла І.С., Сизько А.А., Антощенко Р.В. .... 101

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ, ЯК МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ  
ТА ОБ'ЄКТИ

Кравченко В.В., Антощенко Р.В. .... 102

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ  
СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ В ШИНАХ

Бажанов Д.Г., Антощенко Р.В. .... 103

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ  
РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОГО ДАТЧИКА

Вишнякова А.О., Антощенко Р.В. .... 104

ДАТЧИКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

Сміцков Д.С., Антощенко Р.В. .... 105

14 ПРИНЦИПІВ ДЕМІНГА В УПРАВЛІННІ ЯКІСТЮ

Волошина А.Г., Галич І.В. .... 106

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА  
ПІДПРИЄМСТВІ З ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

Гудзенко К.О., Лук'яненко О.В. .... 108

СПОСОБИ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ РІПАКУ

Жихоренко М.А., Лук'яненко В.М. .... 109

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### БЕНЧМАРКІНГ ЯК МЕТОД ПОЛІПШУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Жмурко Г.Т., Бутківська М.С., Кісь В.М. .... 110

### ЗАДОВОЛЕНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ У КОНЦЕПЦІЇ ЗАГАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ

Жмурко Г.Т., Лук'яненко О.В. .... 112

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРЕМІЙ З ЯКОСТІ

Жмурко Г.Т., Никифоров А.О. .... 114

### ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (НАССР)

Замета К.С., Галич І.В. .... 116

### ВОДОРОСТІ, ЯК БІОПАЛИВО МАЙБУТНЬОГО

Знова М.М., Антощенко Р.В., ..... 117

### ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, ЩОДО ВИРОБЛЕННЯ БІОПАЛИВА НА УКРАЇНІ

Знова М.М., Богданович С.А. .... 118

### ІНЕРЦІЙНИЙ ВІБРОЗБУДНИК

Золотарьов В.М., Кісь В.М. .... 119

### ОБГРУНТУВАННЯ ФОРМИ ЛОБОВОЇ ПОВЕРХНІ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ ПІДПОВЕРХНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ПІНИ

Кравченко В.А., Лук'яненко О.В. .... 120

### ДО ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕБАЛАНСНИХ ВІБРОЗБУДНИКІВ

Маханько М.А., Лук'яненко В.М. .... 121

### СИСТЕМА КОНТРОЛЮ СТАНУ БЖОЛИНОЇ СІМ'Ї

Мікла І.А., Кісь В.М. .... 122

### ПІДІЙМАЛЬНІ ПРИСТРОЇ - ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ ПРИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Олешко М.А., Рідний Р.В. .... 124

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ

Пазіненко К.М., Антощенко Р.В. .... 126

### ДО ПИТАННЯ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ БУРЯКОЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Рубан Ю.А., Фабричнікова І.А. .... 127

### ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЗАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ БУРЯКОРІЗАЛЬНИХ НОЖІВ

Сердюк Д.Ю., Фабричнікова І.А. .... 128

### КОНЦЕПЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ В СИСТЕМІ КОЛІСНО-ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Сизько А.А., Кісь В.М. .... 129

### МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ШНЕКОВОГО БУНКЕРА-ДОЗАТОРА

Сисоєв Р.В., Кісь В.М. .... 131

### ЯКІСНА БУРЯКОВА СТРУЖКА ЯК ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ

Токарев А.Ю., Фабричнікова І.А. .... 132

### ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО І ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА

Хребтюк Я.В. Богданович С.А. .... 133

### СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Цибуля Ю.В., Ткаченко А.О., Галич І.В. .... 134

### МОДУЛІ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ

Чуб О.О., Галич І.В. .... 136

### ПРОГРЕСИВНЕ ЗАТОЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ НОЖІВ

Шабаранський М.М., Фабричнікова І.А. .... 137

### АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОБОТИЗОВАННОЮ РУКОЮ

Строгий А.О., Никифоров А.О. .... 138

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ І ПЕРЕТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Іщенко Р.В., Никифоров А.О. .... 139

### ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИКА

Власенко М.В., Никифоров А.О. .... 140

### МЕТОД ОЦІНКИ ВІБРОСТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ І ТРАКТОРНИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ З ПОСЛІДОВНИМ З'ЄДНАННЯМ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС

Подригало М.А., Подригало Н.М., Коряк О.О. .... 142

### УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ДВОВІСНОГО АВТОМОБІЛЯ ПРИ ЗАНОСІ В ПРОЦЕСІ ГАЛЬМУВАННЯ

Закапко О.Г., Подригало М.А. .... 143

### ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ У ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Марусій В.О., Антощенков В.М. .... 144

### ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛЯ КРАЗ З УМОВОЮ ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Яковенко О.Д., Поляшенко С.О. .... 145

### ПОЛІПШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИЗЕЛЯ ПРИ РОБОТІ НА СУМІШІ ПАЛИВ

Сафін В.В., Шевченко І.О. .... 146

### ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДВИГУНА ШЛЯХОМ ЗМЕНШЕННЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ ХОДУ

Шадько А.Є., Шевченко І.О. .... 147

### ПОЛІПШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВЗ ПРИ РОБОТІ В УМОВАХ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Романов В.О., Шевченко І.О. .... 148

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ЕКСТРЕНОГО ГАЛЬМУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ

Нікішин Р.В., Шевченко І.О. .... 149

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ГІБРИДІВ НА АВТОМОБІЛЯХ

Курило І.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 150

### ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНІ ГІБРИД НА ЛЕГКОВОМУ АВТОМОБІЛІ AUDI QUATTRO

Нагорний В.В., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 152

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА АВТОМОБІЛЯХ

Шнипко В.С., Макаренко М.Г., Кулаков Ю.М. .... 153

### НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ СПЕЦІАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЯ ДЛЯ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ УКРАЇНИ

Гармаш В.П. .... 154

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЧУГУННЫХ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ МАШИН

Потапенко Д.В., Савченков Б.В., Леоненко А.Н., Биша В.М. .... 157

### УСТАНОВКА НА ГАЗ-53,3307 ДВИГАТЕЛЬ МАРКИ OM-366 (ДИЗЕЛЬ) (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Гуцул В.Р., Кулаков Ю.М., ..... 158

### ДОРАБОТКА ПОРШНЕЙ (ПРОБЛЕМНЫЙ ВОПРОС)

Пачин С.В., Кулаков Ю.Н. .... 159

### КОНДИЦІОНЕР В АВТОМОБІЛЬ СВОЇМИ РУКАМИ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Понамаренко О.В., Кулаков Ю.М. .... 160

### ЗАБЕЗПЕЧИТИ ДОСТАТНЮ ВЕНТИЛЯЦІЮ УСТАНОВКИ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ, ПЕРЕДБАЧАЮЧИ ЇЇ УСТАНОВЛЕННЯ І ПІДГРІВУ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Шабельник Р.С., Кулаков Ю.М. .... 161

### ПІДВИЩИТИ ТРИВАЛІСТЬ ТЕРМІНУ СЛУЖБИ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ЗАПАЛЮВАННЯ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Турлов С.Г., Кулаков Ю.М. .... 162

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ ГАЗЕЛЬ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Єремейчук Д.А., Кулаков Ю.М. .... 163

### МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕРМОСТАТА І СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ НА ВАЗ 2110 (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Котець О.Ю., Кулаков Ю.М. .... 164

### ВИКОРИСТАННЯ КОМПРОВАНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ (КПГ) В ЯКОСТІ МОТОРНОГО ПАЛИВА

Колесник Д.Е., Манойло В.М. .... 165

### ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОПАР ЯК ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТВАРИНИЦТВА

Скворцов Б.Л., Шигимага В.О. .... 166

### БІОЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ ТА ЇЇ РОЗВИТОК

Летко Б.І., Єсіпов О.В. .... 168

### ЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ ВИДАМ ПАЛИВА

Пікалов А.В., Єсіпов О.В. .... 169

### СОЛОМА – СТРАТЕГІЧНИЙ РЕСУРС УКРАЇНИ

Горбатюк В.В., Єсіпов О.В. .... 171

### СИСТЕМИ ПОВІТРЯНОГО ОПАЛЕННЯ

Никоненко В.В., Єсіпов О.В. .... 173

### ТВЕРДОПАЛИВНІ КОТЛИ

Балюк А.В., Єсіпов О.В. .... 175

### ПЕЛЕТНІ ПАЛЬНИКИ

Бондар В.М., Дворник С.М. .... 176

### ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Фесенко А.М., Балюк А.В. .... 177



## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ

Лупівовк Л.Ю., Панкова О.В. .... 178

### РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ МЕТОДІВ ВПЛИВУ

Лупівовк Л.Ю., Панкова О.В. .... 179

### ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ У СВИНАРНИКУ

Логвіненко Є.В., Поляшенко С.О. .... 180

### ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДИЗЕЛІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ЗОВНІШНЬОЇ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

Тарасенко А.О., Немашкало В.М., Манойло В.М. .... 181

### АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ Й БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Литовченко А.В., Калашник Н.В. .... 182

### ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Балюк А.В. .... 183

### МІНІМАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ҐРУНТУ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРЕСТОРОГИ

Фесенко А.М., Кривовид В.О. .... 184

### ПРАВОВА ОСНОВА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Бичкова Н.В., Микитась А.В. .... 185

### СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Умех Ченечерем Фавур, Микитась А.В. .... 186

### ПРІОРИТЕТИ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Бандура М.Ю., Микитась А.В. .... 187

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ПРАВОВІ АСПЕКТИ ПРАЦІ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Баєва Д.В. .... 188

### ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РІСТ ЗЛАКОВИХ

Коротецький В.В., Панкова О.В. .... 189

### ЛАБОРАТОРНА СХОЖІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ПРИ ДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Коротецький В.В., Панкова О.В. .... 190

### АКТУАЛЬНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГАРБУЗА В УКРАЇНІ

Сировицький К.Г., Харченко С.О. .... 191

### ЛАБОРАТОРНА СХОЖІСТЬ ГАРБУЗА ПРИ ДІЇ ОПТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Сировицький К.Г., Харченко С.О. .... 192

### ШЛЯХИ ГІБРИДИЗАЦІЇ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

Ільїнський О.М., Панкова О.В. .... 193

### ВПЛИВИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ГІБРИДИЗАЦІЮ ЗЛАКОВИХ

Ільїнський О.М., Панкова О.В. .... 194

### ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ

Лупівовк Л.Ю., Панкова О.В. .... 195

### ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Лупівовк Л.Ю., Панкова О.В. .... 196

### МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗАПОБІЖНИКА ПЛУГА

Анікеев В.О., Сировицький К.Г. .... 197

### СИЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПЛУГА

Анікеев В.О., Сировицький К.Г. .... 198

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. П. ВАСИЛЕНКА

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

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

**12-13 грудня 2019 року**

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

---

### ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СИСТЕМИ DELTA FORCE

Чорний Р.В., Зубко В.М..... 199

### ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАСНОГО ДИАПАЗОНА НА СИСТЕМУ ФИТОХРОМОВ

Панкова О.В., Степаненко К.С..... 201

**УДК 631.31: 631.51: 631.1**

## **ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГРУНТОЗАХИСНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ПОЧВИ**

**Сидоренко Д.В.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

За твердженням В.Р. Вільямса, від уміння обробляти ґрунт надзвичайно залежить родючість. Під впливом агрегатів відбувається деструктуризація ґрунту, тому слід обережати його від невимушеного механічного руйнування.

Ще В.В. Докучаєв зазначав, що для кожної з природно-кліматичних зон повинна бути своя агрономія, яка сприяє відновленню порушеної невмілою культурою фізики ґрунтів.

У природних умовах процес відновлення родючості ґрунту проходить досить тривалий час.

Відомо, що одним з основних показників економічної ефективності системи обробітку ґрунту є обсяг виробленої продукції з одиниці площі. Відмінною особливістю ґрунтозахисного мінімального обробітку ґрунту є не тільки зростання обсягу виробництва продукції, але і зниження енерговитрат, палива і праці на одиницю обробленої площі.

Проведений аналіз літературних джерел показує, що енерговитрати при ґрунтозахисній технології в порівнянні з відвальною зменшуються на 31%, а при мінімальній обробці - на 56,8%. При цьому майже в 3 рази скорочується кратність проходу машинно-тракторного парку по ґрунту. Витрати праці знижуються на 33,3%, а при мінімальній обробці - на 50%, що відповідає зниженню витрати палива на обробку і становить 20,7% і 48,9% на 1 га.

З огляду на те, що урожай при ґрунтозахисній обробці на 2-3 ц/га вище, ніж при відвальної, рівень надбавок від мінімальної обробки на чорноземах нашої лісостепової зони досягне 11-12%.

Проведені дослідження, свідчать, що вже в даний час можна досягти істотного підвищення врожайності сільськогосподарських культур на землях господарств нашої області без додаткових витрат.

При виконанні технологічних операцій особливу увагу слід приділяти якості обробки ґрунту, збільшенню продуктивності машинно-тракторних агрегатів, зниженню витрати палива і витрат коштів на одиницю виробленої продукції, чіткому дотриманню вимог агротехнологій вирощуваних культур.

Тому в сучасних умовах пріоритетне значення надається системам диференційованого обробітку ґрунту, що передбачає поєднання в сівозмінах відвальних і безвідвальних, глибоких і дрібних поверхневих, а також нульових обробітків.

### **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. 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. Метод парциальных ускорений при исследовании динамики мобильных машин / НП Артёмов, АТ Лебедев, ОП Алексеев, ВП Волков, МА Подригало // Тракторы и сельхозмашины ежемесячный научно-практический журнал М.: ООО «Редакция журнала ТСМ», № 1 2011, С.16 – 18.

5. Operating of mobile machine units system using the model of multicomponent complex movement / A.Lebedev, M. Podrigalo, N Artiomov, D. Klets, D. Abramov, R. Kaidalov, M. Shuljak // Автомобильный транспорт Сборник научных трудов Выпуск 29. – Харьков, ХНАДУ, 2015. – с.179 – 184.

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. 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.

8. 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.

9. 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**

## **ЯКІСНИЙ ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ КОМБІНОВАНИМИ АГРЕГАТАМИ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИКА**

**Юрко С.В., Анікєєв О.І.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Якісна сівба насіння цукрових буряків на задану глибину з рівномірним розміщенням насіння в ґрунті та рівень польової схожості певною мірою визначаються своєчасним і якісним передпосівним обробітком ґрунту.

Розміщене в такому середовищі насіння швидко і дружно проростає, оскільки забезпечується вологою, повітрям і теплом, а розпушений шар ґрунту перешкоджає випаровуванню вологи. Отримана якісна підготовка ґрунту до сівби згідно з ГОСТ 26711-89 повинна відповідати таким агротехнічним вимогам: частка грудочок в оброблювальному шарі розміром до 10 мм повинна становити не менше 50%, частки розміром більше 30 мм не допускаються. Висота гребенів і глибина борозен не повинна перевищувати 20 мм. Глибина обробітку має бути на рівні глибини загортання насіння або дещо меншою. Занадто глибокий обробіток руйнує посівне ложе і структуру капілярів, що погіршує умови підтягування вологи. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є застосування високопродуктивних комбінованих багатоопераційних агрегатів, які за один прохід забезпечують розпушування, вирівнювання поверхні ґрунту та його необхідне ущільнення.

Ці агрегати запобігають переущільненню ґрунту, характерному для традиційного обробітку, а завдяки формуванню добре-розпушеного поверхневого шару зменшують випаровування вологи. Господарствам, що надають перевагу сівбі на кінцеву густоту і не застосовують ручне або механічне формування густоти сходів – гарантоване отримання рівномірних і дружніх сходів. Для забезпечення таких вимог при передпосівному обробітку ґрунту вітчизняні виробники на українському ринку пропонують різноманітні комбіновані ґрунтообробні агрегати.

За своєю конструктивно-технологічною схемою комбіновані ґрунтообробні агрегати майже ідентичні. Залежно від тягового класу енергетичного засобу, з яким агрегується комбінований ґрунтообробний агрегат, ширина захвату його може бути: 1,5; 3,0; 4,5 та 6,0 м. Конструкція агрегатів з шириною захвату 6,0 м складається з центральної та бокових рам, які в транспортному положенні компактно складаються. Зменшення габаритних розмірів агрегатів за рахунок фіксування бокових рам дозволяє проводити безпечний переїзд по шляхах загального призначення.

### **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. 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. Метод парциальных ускорений при исследовании динамики мобильных машин / НП Артёмов, АТ Лебедев, ОП Алексеев, ВП Волков, МА Подригало // Тракторы и сельхозмашины ежемесячный научно-практический журнал М.: ООО «Редакция журнала ТСМ», № 1 2011, С.16 – 18.

5. Operating of mobile machine units system using the model of multicomponent complex movement / A. Lebedev, M. Podrigalo, N Artiomov, D. Klets, D. Abramov, R. Kaidalov, M. Shuljak // Автомобильный транспорт Сборник научных трудов Выпуск 29. – Харьков, ХНАДУ, 2015. – с.179 – 184.

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. 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**

**ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВРОЖАЮ**

**Чуприна В.В., магістрант**

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

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

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

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

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

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

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

**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. Метод парциальных ускорений при исследовании динамики мобильных машин / Н.П. Артёмов, А.Т. Лебедев, О.П. Алексеев, В.П. Волков, М.А. Подригало // Тракторы и сельхозмашины ежемесячный научно-практический журнал М.: ООО «Редакция журнала ТСМ», № 1 2011, С.16 – 18.

5. Operating of mobile machine units system using the model of multicomponent complex movement / A. Lebedev, M. Podrigalo, N. Artiomov, D. Klets, D. Abramov, R. Kaidalov, M. Shuljak // Автомобильный транспорт Сборник научных трудов Выпуск 29. – Харьков, ХНАДУ, 2015. – с.179 – 184.

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

7. Мельник В.И. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив / В.И. 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. Артьомов, Є.І. Калінін // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, № 4, – 2016. с. 218-226.

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

10. Мельник В.И. Порівняльний аналіз використання тракторів вітчизняного виробництва на традиційній та енергозберігаючій технології вирощування сільськогосподарських культур / В.И. 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**

**ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО  
АГРЕГАТУ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**Сидоренко Д.В.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Підвищення ефективності використання сучасних мобільних енергетичних засобів повинно забезпечувати зниження витрат на виробництво сільськогосподарської продукції.

Експлуатація тракторів із терміном амортизації близьким до реального ресурсу конструкції пов'язана із значним збільшенням витрат на підтримку у працездатному стані в 1,8...2,5 разів, при цьому середнє річне напрацювання зменшується на 25...30 %, а коефіцієнт готовності до 0,6...0,75.

Технічний стан мобільного енергетичного засобу, його функціональна стабільність визначаються відповідністю параметрів, що характеризують здатність виконувати задані функції згідно нормативно-довідкової та конструкторської документації і визначається трьома етапами:

енергетичний засіб не використовується для виконання тієї чи іншої сільськогосподарської операції, але ще здатний виконувати інші види робіт, виконання яких не пов'язано із станом даного агрегату;

використання техніки можливо, але є суттєві порушення якості сільськогосподарських робіт;

подальше використання енергетичного засобу неможливо з економічних причин.

Умови роботи сільськогосподарських агрегатів впливають на їх технічний стан: підвищена вологість, експлуатація в агресивному середовищі сприяють корозії деталей і вузлів, збільшений вміст пилу в повітрі підвищує абразивне зношення підшипників, зношення деталей кривошипно-шатунного механізму, паливної апаратури, призводять до виникнення відмов, тобто втрати працездатності вузлів і систем, а також машинно-тракторного агрегату в цілому.

Для визначення технічного стану необхідно такий показник, який би відображав ступінь зносу агрегатів і систем трактора, а також показник умов функціонування сільськогосподарських агрегатів. Динамічні властивості виявляються під час розгону, гальмування, або зміні напрямку руху, подоланні перешкод які виникають в роботі агрегату, що визначається зміною швидкості і прискорення.

Прискорення з яким агрегат виходить в режим сталого руху є одним з показників, що характеризує технічний стан машинно-тракторного агрегату.

**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. Метод парциальных ускорений при исследовании динамики мобильных машин / НП Артёмов, АТ Лебедев, ОП Алексеев, ВП Волков, МА Подригало // Тракторы и сельхозмашины ежемесячный научно-практический журнал М.: ООО «Редакция журнала ТСМ», № 1 2011, С.16 – 18.

5. Operating of mobile machine units system using the model of multicomponent complex movement / A.Lebedev, M. Podrigalo, N Artiomov, D. Klets, D. Abramov, R. Kaidalov, M. Shuljak // Автомобильный транспорт Сборник научных трудов Выпуск 29. – Харьков, ХНАДУ, 2015. – с.179 – 184.

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. 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.

УДК 631.3:631.51

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ВИСІВНОГО АПАРАТУ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ СЗ-3,6

Хусаїнов А.І. магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства)

Оптимізація параметрів висівного апарату здійснюється з якісного виконання технологічного процесу висіву. При цьому оптимізуються наступні параметри - технологічно-конструктивні параметри корпусу бункера, геометричні параметри висівного диска, характеристики його робочої поверхні - коефіцієнт тертя, діаметр висівних осередків і їх кількість, а також режимів його роботи - частота обертання висівного диска, тиск повітряного потоку, створюваного пневмосистемою висівного апарату.

Продуктивність висівного апарату за один оборот висівного диска визначається з виразу:

$$U_0 = \frac{\pi \cdot D_n \cdot Q_3 \cdot a}{1000 \cdot \lambda \cdot (1 - \varepsilon) \cdot i}, \quad (1)$$

де  $D_n$  - діаметр привідної зірочки, см;  $Q_3$  - норма висіву насіння задана, кг/га;  $a$  - ширина міжрядь, см;  $\gamma$  - щільність насіння льону - довгунця  $800...1150 \text{ кг/м}^3$ ;  $\varepsilon$  - коефіцієнт ковзання;  $i$  - передавальне відношення приводу.

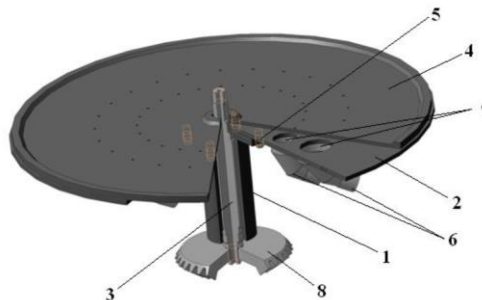


Рис 1 - Висіваючий диск для насіння

1 - корпус висівного апарату; 2 - дно бункера; 3 - вал висівного апарату; 4 - висіваючий диск; 5 - заслінка; 6 - семепроводи; 7 - висівні вікна; 8 - конічна шестерня приводу.

**Висновки:** таким чином, теоретично обґрунтовано наступні параметри висівного апарату: діаметр висівного диска - 580...600 мм; діаметр висівних отворів висівного диска 7 - 8 мм; товщина висівного диска - 2,5...2,6 мм; діаметр висівного вікна дна висівного апарату - 14 - 16 мм; товщина дна становить 2,5...2,6 мм. Оптимальними режимами роботи є частота обертання висівного диска - 60...70 об/хв, тиск повітряного потоку для якісного переміщення насінневого матеріалу становить 16 Па, при нормі висіву 180...200 кг/га при поступальній швидкості сівалки 2,5 м/с.

### 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. 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. 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. 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 629.4.075**

## **ПЕРЕВАГИ ІСНУЮЧИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ТРАКТОРНИХ ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНИХ ТРАНСМІСІЙ**

**Обжа В.В. магістрант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Загальносвітова тенденція до збільшення номенклатури тракторів оснащених безступінчастими трансмісіями різних типів спостерігається в останні 15 років. Розробка та розширення модельного ряду тракторів саме з безступінчастими ГОМТ значиться в стратегічному плані розвитку більшості лідерів галузі: Fendt, Massey Ferguson, John Deere, Caterpillar, Deutz-Fahr.

Застосування ГОМТ в якості трансмісій сільськогосподарських тракторів дає ряд переваг [1]:

1. Безступеневий розгін трактора без розриву потоку потужності від нуля до максимальної швидкості для тракторів з "пилоподібною" регульовальною характеристикою (РХ), та безступеневий розгін в межах обраного технологічного діапазону, для тракторів з "променеподібною" РХ;

2. Можливість обирати оптимальний, згідно до агротехнічних вимог та погодних умов, режим роботи за швидкістю та тяговим зусиллям;

3. Зменшуються витрати палива, суттєво полегшується праця тракториста та покращується ергономіка трактору в цілому, що призводить до збільшення продуктивності праці;

4. Підвищується надійність і ресурс двигуна та механічної частини трансмісії завдяки демпфуючим властивостям робочої рідини гідропередачі;

5. Можливість отримати малі стійкі "повзучі" швидкості, які розширюють функціональні можливості трактора та надзвичайно зручні при агрегуванні технологічного обладнання;

6. Можливість гальмування та утримання трактора в нерухомому стані без задіяння штатної гальмівної системи;

7. Потік потужності не розривається при переході з переднього на задній хід на реверсивній РХ – забезпечення швидкого реверсу ;

8. Кутову швидкість двигуна можна регулювати не змінюючи при цьому швидкість трактора, що розширює можливості роботи з валом відбору потужності.

П'ять років поспіль переможцями щорічної міжнародної премії "Трактор року" стають моделі оснащені ГОМТ. В 2012 році переможцем було названо трактор John Deere 7280 R, в 2013 – трактор Deutz-Fahr Agrottron 7250 TTV, у 2014 – трактор Claas Axion 800, у 2015 – трактор Valtra T4 Direct, у 2016 – трактор Fendt 1050 Vario , що також насамперед свідчить про високий ККД цих

трансмисій, близький до ККД механічних без розриву потоку потужності (трансмисії PowerShift). В роботі [1, 2] авторами подано власне бачення напрямків подальшого розвитку світового та вітчизняного тракторобудування за результатами виставок Agritechnica'11, '13, '15 та звітами найавторитетніших експертів галузі.

### **Список літератури:**

1. Метод парциальных ускорений при исследовании динамики мобильных машин / НП Артёмов, АТ Лебедев, ОП Алексеев, ВП Волков, МА Подригало // Тракторы и сельхозмашины ежемесечный научно-практический журнал М.: ООО «Редакция журнала ТСМ», № 1 2011, С.16 – 18.

2. Operating of mobile machine units system using the model of multicomponent complex movement / A.Lebedev, M. Podrigalo, N Artiomov, D. Klets, D. Abramov, R. Kaidalov, M. Shuljak // Автомобильный транспорт Сборник научных трудов Выпуск 29. – Харьков, ХНАДУ, 2015. – с.179 – 184.

3. Харченко С.О. Польові дослідження борони-лушильника Дукач-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.

4. 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.

5. Бондаренко А. І. Методика експериментального дослідження процесу розгону трактора Fendt 936 Varіo при виконанні польових та транспортних робіт / А. І. Бондаренко, А. П. Кожушко, М. О. Мітцель, В. Б. Самородов // Вісник Житомирського державного технічного університету. – Житомир : ЖДТУ, 2014. – № 2 (69). – С. 48-55.

6. Ребров А. Ю. Математическая модель дизельного двигателя в безразмерных величинах с учетом его загрузки и подачи топлива / А. Ю. Ребров, Т. А. Коробка, С. В. Лахман // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків : НТУ «ХПІ», 2012. – № 19. – С. 31-36.

**УДК 629.017**

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ  
КЕРОВАНОСТІ МОБІЛЬНИХ МАШИН**

**Курило А.В.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Початком розвитку теорії керованості автомобілів вважаються роботи Інституту автомобільних інженерів (Proceedings of Institution of Automobile Engineers), перша з яких була опублікована в 1907 р Ці дослідження були потім продовжені Г. Ленком, Г. Клуге, Г. Кодем, В. Каммом, Г. Гольдбека.

Істотним стимулом розвитку теоретичних досліджень в області керованості і стійкості мобільних машин послужило відкриття Г. Бруль в 1925 році явища відведення еластичних коліс.

Основоположником сучасної теорії керованості з урахуванням бічного відведення вважають М. Олле. У роботах М. Олле вперше були введені поняття надлишкової і недостатньої обертальності і згаданий термін критична швидкість. У зазначених роботах розглядалося круговий рух автомобіля. Однак були зроблені спроби дослідити перехідні процеси при вході автомобіля в поворот і виході з нього.

Слід зазначити метод дослідження керованості і стійкості автомобіля, запропонований Д.Р. Еллісом. У зазначеному дослідженні автор, поступово ускладнюючи, модель від «найпростішого» автомобіля при відсутності підвіски до автомобіля володіє свободою крену, зумів оцінити вплив характеристик шин, положення центру мас і коливань підресореною маси на стійкість і керованість машини. Багаторічні результати досліджень керованості і стійкості мобільних машин знайшли своє втілення в міжнародних і національних стандартах ряду країн.

Різні експлуатаційні фактори та технічний стан істотно впливають на стійкість і керованість мобільних машин і агрегатів. Багаторічна практика експлуатації показала, що у деяких конструкцій мобільних машин на певних швидкостях руху іноді виникають стійкі коливання керованих коліс навколо шворнів.

Проведений аналіз робіт з дослідження керованості і стійкості мобільних машин і агрегатів дозволив зробити наступні висновки:

- у відомих дослідженнях відсутня загальна думка про взаємозв'язок понять стійкості і керованості; стійкість розглядається як складова більш загального експлуатаційного властивості - керованості;

- при русі по прямій, керованість є складовою властивістю більш загальної властивості - курсової стійкості, оскільки рульове управління



використовується для підтримки постійним курсового кута, це властивість слід називати курсовою керованістю мобільної машини

1. Эллис Д.Р. Управляемость автомобиля / Эллис Д.Р. Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1975. – 216 с.

2. Подригало М.А. Устойчивость колесных машин как сложное эксплуатационное свойство / М.А. Подригало, Д.М. Клец, Н.П. Артемов // Автомобильный транспорт. Сборник научных трудов. – 2011. – Вып. 29. – С. 179 – 183.

3. Метод парциальных ускорений при исследовании динамики мобильных машин / НП Артёмов, АТ Лебедев, ОП Алексеев, ВП Волков, МА Подригало // Тракторы и сельхозмашины ежемесячный научно-практический журнал М.: ООО «Редакция журнала ТСМ», № 1 2011, С.16 – 18.

4. Operating of mobile machine units system using the model of multicomponent complex movement / A.Lebedev, M. Podrigalo, N Artiomov, D. Klets, D. Abramov, R. Kaidalov, M. Shuljak // Автомобильный транспорт Сборник научных трудов Выпуск 29. – Харьков, ХНАДУ, 2015. – с.179 – 184.

5. 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.

6. 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.

7. Бондаренко А. І. Методика експериментального дослідження процесу розгону трактора Fendt 936 Varіo при виконанні польових та транспортних робіт / А. І. Бондаренко, А. П. Кожушко, М. О. Мітцель, В. Б. Самородов // Вісник Житомирського державного технічного університету. – Житомир : ЖДТУ, 2014. – № 2 (69). – С. 48-55.

8. Ребров А. Ю. Математическая модель дизельного двигателя в безразмерных величинах с учетом его загрузки и подачи топлива / А. Ю. Ребров, Т. А. Коробка, С. В. Лахман // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків : НТУ «ХПІ», 2012. – № 19. – С. 31-36.

**УДК 631.171**

**ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛИКИ РОБОТИ ДИСКОВИХ СОШНИКІВ НА СІВАЛКАХ ПРЯМОГО ПОСІВУ**

**Сепета О.О., Анікєєв О.І.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

В більшості господарств України технологія посіву зернових культур залишається традиційною – оранка, культивація 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. Таким чином утворюється клиноподібна борозна на дно якої між дисками і укладається насіння.

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. Це зумовлено значною частотою обертання дисків і як наслідок під час падіння насіння потрапляє між диски та виноситься на поверхню за рахунок відцентрової сили, що значно зменшує схожість насіння. 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. 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. 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 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 631.171**

**ПІДВИЩЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ  
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ КУЗОВНИМИ РОЗКИДАЧАМИ**

**Овсяников М.В., Анікєєв О.І.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Виявлені причини підвищеної нерівномірності внесення туковими машинами мінеральних добрив та інших сипучих матеріалів. На основі цього визначені напрямки покращення роботи шнекового робочого органу. Обґрунтована конструктивна схема шнекового робочого органу, який забезпечить при установці його на тукову машину зниження нерівномірності внесення мінеральних добрив та інших сипучих матеріалів.

Підвищити врожайність сільськогосподарських культур можливо тільки при повному забезпеченні рослин поживними речовинами в період їх вегетації, при цьому запаси поживних речовин в ґрунті не завжди відповідають потребам рослин. Одним із способів забезпечення поживними речовинами рослин являється їх розсів по поверхні ґрунту туковими машинами РУМ-5, МВУ-8 та ін.. При цьому відцентрові робочі органи тукових машин, якими вони обладнані, не відповідають сучасним вимогам по дальності і якісним показникам розсіву мінеральних добрив та інших сипучих матеріалів.

Покращити показники роботи тукових машин, а саме підвищити рівномірність внесення добрив можливо за рахунок використання шнекових робочих органів. Наприклад, відома машина, до складу якої входить розподільчий устрій у вигляді шнека, який зв'язаний із секційним кожухом, при цьому секції кожуха установлені із зазором, з'єднані перегородками, наділені кільцевими дисками і обоймами, нижні частини яких установлені зі сторони зовнішніх кромek кільцевих дисків і виконані у вигляді безкінечної стрічки. Під час роботи такої машини при переміщенні стрічками разом із кільцевими дисками до вихідних вікон мінеральних добрив, які без перериву поступають із щілин між секціями кожуха, з'єднаних перегородками, на нижні частини обойм, відбувається нашттовування часток добрив на дозуючу кромку верхньої частини обойм, яка чинить їм опір у вихідному вікні і погіршує тим самим умови їх подальшого переміщення. Рівномірність внесення добрив можлива за рахунок створення оптимальних умов переміщення сипучих мінеральних добрив у вихідних вікнах. Для цього необхідно верхню частину обойм охопити гнучким елементом зі сторони перегородок і виконати з можливістю зміни її положення відносно спільної осі симетрії кожуха із шнеком.

В результаті проведеного аналізу шнекових органів тукових машин виявлені їх суттєві недоліки. На основі цього запропонований удосконалений шнековий робочий орган, який забезпечує покращення показників роботи.

**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 631.3:631.51**

**ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ВИСІВНОГО КОМПЛЕКТУ  
ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ СЗП-3,6**

**Мельник В.М., Гаєк Є.А.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Проведений аналіз досліджень процесу висіву насіння сої показує, що здійснити агротехнічні та агробіологічні вимоги вельме проблематично. Рівномірність розкладки насіння сої в рядку при посіві цієї культури, повинна дозволяти максимально використовувати площі харчування і освітленість, при сучасних способах посіву - рядовому 15x15 і широкорядній 45x45, де насіння сої повинні розкладатися по довжині ряду на 9 - 11 см і на 2 - 4 см відповідно.

Для рядового і широкорядного посіву сої використовується сівалка СЗП - 3,6, укомплектована в агрегат з шириною захвату 10,8 м.

Застосовувані на сівалках СЗП - 3,6 котушкові висіваючі апарати на посіві сої не забезпечують рівномірності висіву насіння сої через циклічності викиду жолобками котушки. Розподіл насіння сої по довжині ряду в виробничих посівах показує, що 17 ... 22% насіння розташовані по довжині рядка на відстані 2...4 см, відповідному агротехнічним вимогам, 40...43% ростуть в загущених стані (0...2 см) і 35 ...43 % - в зрідженому (6...30 см).

Виконати ці вимоги існуючими конструкціями висівних апаратів досить складно і практично неможливо.

Норму висіву насіння встановлюють при повному вильоті котушки через передавальне відношення і величиною зазору між підпружиненим клапаном і котушкою.

Кутовий напрямок жолобків котушки забезпечує певний обсяг активного і примусового руху зерна. Розвантаження жолобків або подача зерна в насіння провід сошника відбувається безперервно і послідовно при русі сівалки, так як існує прямий зв'язок між кутом повороту котушки і послідовним звільненням відповідної примусової частини кутового жолобка і активного руху зернового потоку над ним.

Розвантаження жолобків і витікання насіння при роботі базової котушки відбувається переривчасто і в кількості 12 разів при повному повороті котушки на 360 °, в той час як новою котушкою, за рахунок кутового розташування жолобка під кутом нахилу 30 ° розвантаження і витікання насіння відбувається безперервно, насіння за насінням, при повороті котушки приблизно на 2 ° для зерна сої.

Дія реакції опори котушки передається на вал висівних апаратів і врівноважується кутовими жолобками на одній котушці, і осьовий тиск на вал приводу висівних апаратів за рахунок врівноваження реакції опори котушок повністю нейтралізується.

В результаті відсутності тиску на вал висівних апаратів сівалки стійкість висіву буде стабільною і при повному відкритті робочої довжини котушки на 40 мм, в рядках, засіяних новими висіваючими апаратами, рівномірність розподілу

зерна крупно насінневих культур (сої, кукурудзи) уздовж рядка може збільшуватися в 2-2,5 рази.

### 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 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 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.

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. 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.

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

**УДК 631.3:631.51**

## **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

**Заратуйко В.О., Анікєєв О.І.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

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 ціновій 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. При виборі агрегатів порівнюють кількість витраченої кожним з них не поновлюваної енергії на виконання одиниці роботи в однакових умовах.

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.

Енергетична оцінка технологій і засобів механізації, надає можливість визначення більш об'єктивніших, стабільніших показників ефективності витрат матеріально-енергетичних ресурсів при машиновикористанні

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. 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 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. 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.

9. 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.

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 631.362.36**

## **ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РЕШІТНОГО КАЛІБРУВАННЯ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ**

**Осипенко М.О., магістрант, Бутенко Д.Ю., магістрант, Червоний К.В., магістрант, Тимченко С.С., магістрант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

На світовому ринку зернові та зернобобові культури мають постійне збільшення об'ємів виробництва. Подібна тенденція обумовлена постійним підвищенням попиту на дані культури внаслідок росту чисельності населення.

Зернову суміш, яка надходить з комбайнів необхідно відсортувати або розділити на фракції. Своєчасно відсортована та очищена зернова суміш має поліпшенні властивості для зберігання, збільшення товарної вартості, реалізації при її переробці та забезпечує підвищення реалізації біопотенціалу рослин. 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 насінневий матеріал).

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 розмірами використовують перфоровані решета та трієрні циліндри. Розповсюдження отримали універсальні повітряно-решітні машини, які розділяють суміш за аеродинамічними властивостями та розмірами.

Проблему представляють насінини складної геометричної форми, до яких відносяться гречка, плоскі сорти та гібриди кукурудзи, горох, нут, соняшник і т.п.

робота зерноочисних машин та сепараторів на очищенні а калібруванні подібних культур призводить до зниження продуктивності на відповідний коефіцієнт.

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.

Так, для калібрування насіння кукурудзи доцільно використовувати решета з об'ємними активаторами, які виконані у вигляді рифлів. Подібні рифлі –активатори орієнтують плоске насіння ставлячи його «на попа» за товщиною. Шахове розташування сприяє багаторазовому повторенню подібного орієнтування. Підвищення повноти розділення суміші складає 30-35%.

Для відділення від насінневої суміші гороху його половинок запропоновано використання також решет з об'ємними активаторами. В даному випадку рифлі-активатори орієнтують половинки в отвори, реалізуючи максимальний прохід.

Сходу фракцію складають цілі насінини гороху. Підвищення повноти розділення даної суміші складає 20-25%.

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

### 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. Анিকেєв, М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Vol. 17, No. 7, – 2001. -С. 61-66.

3. 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.

4. 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.

5. Анিকেєв А.И. К вопросу повышения эффективной процесса уборки урожая путем внедрения элементов агрологистики / А.И. Анিকেєв, 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. – С.49 - 54.

6. Харченко С.А. К построению уравнений динамики стационарных потоков в псевдооживленном зерновом слое на структурных виброрешетах // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – 148. – С.181-186.

7. Алгоритм расчета эффективного коэффициента динамической вязкости пузырьковой псевдожидкости, моделирующей сепарируемую зерновую смесь / Тищенко Л. Н. Харченко С. А. // Вібрації в техніці та технологіях. – 2013. - №2(70). – С. 64-72.

8. 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. – X., 2016. –№ 2/7 (80). – С. 63 – 70.

## УДК 631.362.36

# ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА НА КОМБАЙНАХ

**Осипенко М.О., магістрант, Бутенко Д.Ю., магістрант, Червоний К.В.,  
магістрант, Тимченко С.С., магістрант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Виробництво зернових в Україні постійно зростає та за останні роки складає більше 60 млн.т. Такі об'єми виробництва вимагають ефективну матеріальну технічну базу на всіх технологічних операціях, особливо на збиранні зернових.

Наявний парк зернозбиральних комбайнів України складає 38 тис. шт., що є недостатнім, а його оновлення в рік повинне бути близько 4 тис.шт. Це на сьогоднішньому етапі потребує підвищення ефективності роботи зернозбиральних комбайнів вітчизняного виробництва.

Підвищенні ефективності системи очистки шляхом визначення схеми та параметрів решіт зернозбирального комбайна.

Об'єктом досліджень обрана система очищення класичних клавішних зернозбиральних комбайнів. На подібних комбайнах встановлено верхнє з подовжувачем та нижнє жалюзійні решета, а також вентилятор який нагнітає повітряний потік. Проблему представляє колосовий ворох, який утворюється внаслідок того що необмолочені колоски попадають сходом з нижнього решета та крізь отвори верхнього решета. Отриманий колосовий ворох направляється на повторне очищення, чим утворює циркуляційне навантаження та знижує продуктивність комбайна.

Для розрахунку розділяємо решета на зони, які відповідають за схід обмолоченого вороху в камеру колосового шнека. Далі ворох направляється на повторну очистку. Для підвищення ефективності пропонується збільшити довжину решета та встановити дообмолочувальний пристрій зі встановленим роздільним решетом. Встановлені графічні залежності сепарації зерна за довжиною верхнього, нижнього решіт та подовжувача.

Експериментальні дослідження проведені за схемами, відповідно без дообмолочувального пристрою та відповідно з дообмолочувальним пристроєм.

Експериментально встановлені залежність виходу колосового вороху озимої пшениці в дообмолочувальний пристрій, залежно від завантаження очистки. Також отримана залежність коефіцієнта сепарації необмолочених колосків озимої пшениці "Поліська 90" на подовжувачі верхнього решета від завантаження очистки g. Також встановлені залежності виходу необмолоченого зерна з дообмолочувального пристрою комбайна від подачі.

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

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

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

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

6. Харченко С.А. К построению уравнений динамики стационарных потоков в псевдооживленном зерновом слое на структурных виброрешетах // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – 148. – С.181-186.

7. Алгоритм расчета эффективного коэффициента динамической вязкости пузырьковой псевдожидкости, моделирующей сепарируемую зерновую смесь / Тищенко Л. Н. Харченко С. А. // Вибрації в техніці та технологіях. – 2013. - №2(70). – С. 64-72.

8. 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. – X., 2016. –№ 2/7 (80). – С. 63 – 70.

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

10. Identification of a mixture of grain particle velocity through the holes of the vibrating sieves grain separators / L. Tishchenko, S. Kharchenko, F.Kharchenko, V. Bredykhin, O.Tsurkan // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Том. 2. №7 (80).- С.63-69.

## УДК 504.05

### АНАЛІЗ СТАНУ ТА РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Бажинова Т.О., к.т.н., асистент, Герасимюк Д.Ю., магістрант

(Харківський національний технічний університет сільського господарства)

Сучасні автомобілі мають телематичні модулі супутникової навігації, вбудовані бортові системи діагностування майже всіх технічних систем, адаптоване керування робочими процесами, розпізнавання і коригування паливної суміші, регулювання витрати пального в ДВЗ. Високий технічний рівень виробництва автомобілів дає можливість підвищити ресурс, технічну й екологічну безпеку, надійність, контролювати дії водія, коригувати періодичність та норми ТО порівняно з традиційними конструкціями автомобілів. Вантажні автомобілі з автоматичним керуванням мають широке призначення (рис. 1).

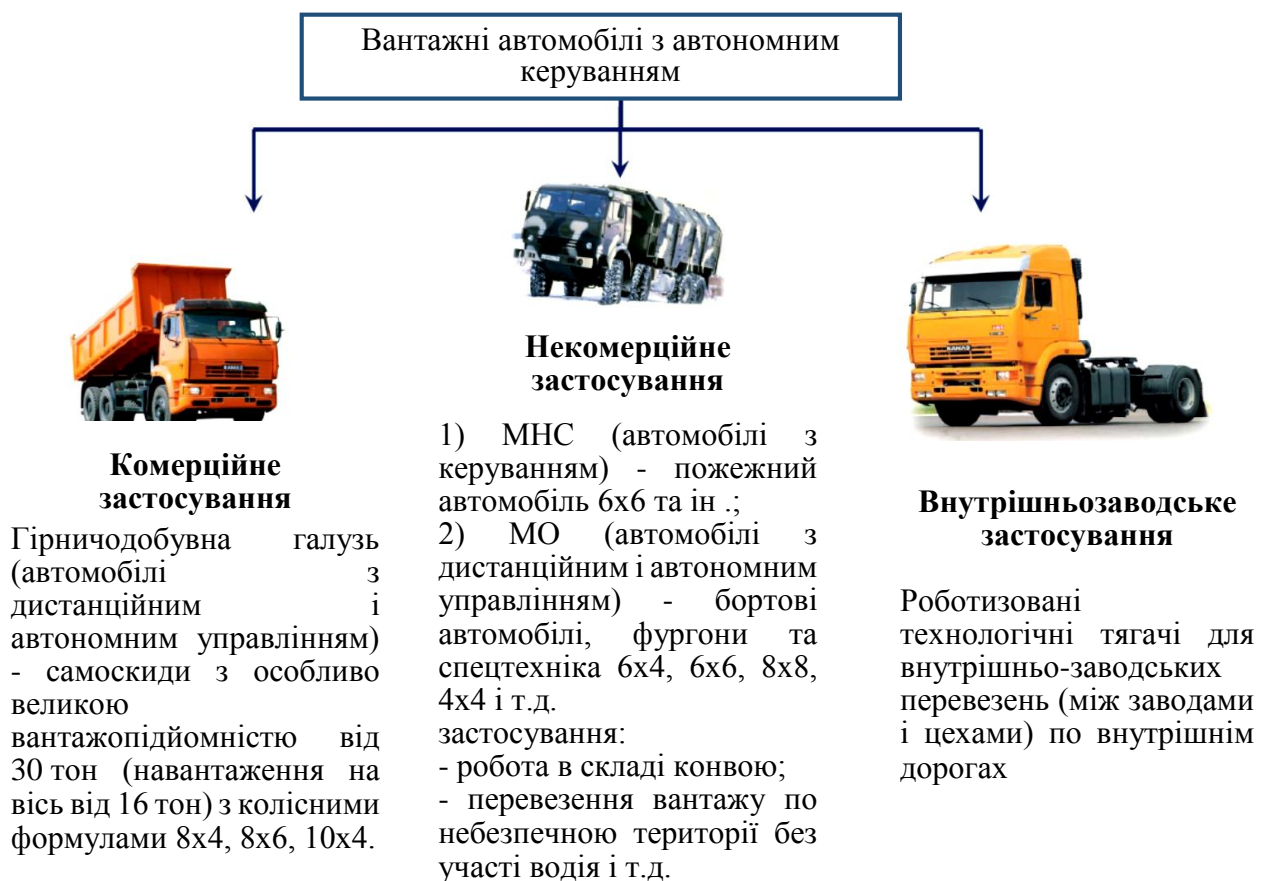


Рисунок 1 – Класифікація інтелектуального автомобіля за призначенням

Силкові агрегати забезпечують високу паливну економічність і виконання норм Євро-5, Євро-6. Електронні системи (ABS/EBS, ESP, ASR, ACC, LGS та ін.) підвищують безпеку та зручність експлуатації.

Головні завдання, які розробникам безпілотних автомобілів необхідно вирішити, зводяться до наступних:

- визначення власного місця розташування на дорозі / місцевості;
- моніторинг і аналіз дій оточуючих рухомих і стаціонарних об'єктів;
- інформаційну взаємодію з елементами навколишнього дорожньої обстановки, диспетчерським центром, службою технічного забезпечення;
- дотримання швидкісного режиму потоку, рядності, безпечної дистанції руху;
- екстрене гальмування або зміна траєкторії руху для запобігання ДТП.

Однією з ознак цього є те, що автовиробники почали активно нарощувати свій ІТ-потенціал. Корпорація General Motors за мільярд доларів придбала розробників програмного забезпечення Cruise Automation. Група Ford прийняла рішення потроїти чисельність інженерів в сегменті автономних систем управління. Світові автовиробники – Audi, Daimler, Dodge, FIAT, Ford, Freightliner, KAMAZ, KIA, Nissan, Toyota і багато інших – активно працюють над технологіями автопілотування колісних транспортних засобів.

Енергоефективні транспортні засоби необхідно оснащувати новітніми бортовими комп'ютерами з застосуванням інтелектуальних систем останніх поколінь. Перелік основних інтелектуальних систем сучасного автомобіля: ACC (адаптивний круїз-контроль); Break Assist (електронний помічник екстреного гальмування); EBS (електронна система гальмування); AFS (Система активного рульового управління); LDW (Система попередження о з'їзді зі смуги руху); Система контролю «мертвих зон»; система нічного бачення; система виявлення нерухомих об'єктів; CDC (активний контроль крену); ASR (антибуксувальна система); EDS (електронне блокування диференціала); Adaptive ESP (електронна система стабілізації руху); система допомоги при маневруванні (Stop&Go); HAS (система допомоги при рушанні на підйом); обмежувач максимальної швидкості; система навчання водія; єдиний інформаційний простір.

Інтелектуальні автомобільні системи розвиваються паралельно з розвитком ІТ-технологій в світі. Основним завданням проектування автомобілів є здатність оновлень даних інтелектуальних систем через єдиний інформаційний простір.

### **Список литературы:**

1. Мигаль В.Д. Мехатроника транспортных средств / В.Д. Мигаль, О.Я. Никонов. – Шымкент: Изд-во ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2017. – 328 с.
2. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів : монографія [Електронний ресурс] / В. Д. Мигаль. – Харків : Майдан, 2018. – 262 с.

## УДК 504.05

# АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СИЛОВИХ УСТАНОВОК ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОТЯГИ

**Бажинова Т.О., к.т.н., асистент, Ковтун В.О., магістрант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

На сьогодні зустрічається три конструктивні схеми комбінованих силових установок. Послідовна припускає роботу ДВЗ в парі з генератором; тягу забезпечує електродвигун, який має живлення від акумуляторної батареї і(або) генератора. Фактично це давно відома електрична трансмісія, що широко застосовується на тепловозах і кар'єрних самосвалах, але доповнена акумулятором і системою електронного управління. Добре відомий і головний недолік цієї схеми: якщо пристрій має розміри, прийнятні для дорожнього транспорту, втрати енергії при передачі її колесам виявляться дуже великі. А тому виграш в екологічності і витраті палива, одержуваний при одних режимах, з лишком покривається втратами при інших.

Другу схему називають паралельною. В ній вихідні вали мотор-генератора і ДВЗ жорстко зв'язані. Стаціонарного режиму в цьому випадку не виходить, а скорочення шкідливих викидів і витрати палива обумовлено лише зменшенням робочого об'єму теплового двигуна.

Третя схема називається «спліт». Подібно послідовній, в ній є генератор, тяговий електродвигун і ДВЗ і подібно паралельній схемі, вихідні вали всіх машин зв'язані, але не жорсткою конструкцією, а за допомогою несиметричного планетарного диференціала. Такий підхід дозволяє, з одного боку, забезпечити тепловому двигуну практично постійний режим роботи, а з іншої – перерозподіляти потік потужності між трьома машинами і провідними колесами без зайвих втрат.

Першим серійним автомобілем стала Toyota Prius, що з'явилася на ринку в 1997г. Подібно субмарині, Toyota Prius приводиться в рух і ДВЗ, і електромоторами. Правда, якщо для підводного човна подібний привід викликаний необхідністю - адже на глибині дизелю просто нічим «дихати», то на новій Toyota він застосований по зовсім інших міркуваннях. Перше з них – турбування про навколишнє середовище. Друге – економія палива. І тут японці, без перебільшення, добилися вражаючих успіхів. Вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах знизився в 2 рази, причому без вживання нейтралізаторів. А витрата палива при цьому склала 3,5-3,8л/100км, і це в міському циклі! Як бачимо, найголовніше в будь-якій машині – її «серце», силова установка. У Prius це надзвичайно складна комбінація (рис 1.4), яка виконує одночасно роль і двигуна, і трансмісії, її названа – THS (Toyota Hybrid System). Суть її полягає в тому, що привід на ті, що ведуть колеса здійснює, залежно від ДВЗ одночасно. При троганні з місця і русі з малою швидкістю працює тільки електродвигун, живлений від никель-металгідридної батареї, що складається з 40 банок ємністю по 6,5 амперів-годин кожна. Далі, досягши певної швидкості сам по



собі, без спеціальної команди водія, заводиться ДВЗ. Планетарний редуктор при цьому спрямовує один потік моменту, що крутить, через головну передачу до передніх ведучих коліс, а інший – до генератора змінного струму. Енергія від нього через перетворювач поступає до електромотора, а потім через все ту ж головну передачу – до коліс. Виходить свого роду автоматична трансмісія – отакий електромеханічний варіатор. Якщо ж потрібен швидкий розгін, то в справу вступає акумулятор, примушуючи працювати електродвигун повною віддачею. Таким чином, сумарна потужність силової установки складає 58к.с. ДВЗ плюс 40,8к.с. (30 кВт) електродвигуна, виходить майже 90 к.с.

У порівнянні з самими передовими конструкціями гібридних систем електромобілів з паливними елементами і маховичними накопичувачами, наприклад, схемою запропонованою і здійсненою фірмою "BMW", перевагою нової концепції є менші габаритно-масові показники і вищий ККД електромашини. Це обумовлено тим, що в новій концепції електромашини не універсальна, оборотна, а вузько спеціалізована, розгінна, завантажена практично постійною потужністю, майже на порядок менше максимальної і при високих частотах обертання. Друга перевага полягає у відсутності складного диференціального механізму з трьома фрикційними муфтами або гальмами, що перемикають режими. Третя перевага полягає в тому, що процес регулювання частот обертання і моментів від супермаховика до провідних коліс здійснюється не електроприводом, а механічним варіатором, що має вищий ККД. Особливо це торкається процесу рекуперації енергії при гальмуванні, в результаті якого кінетична енергія машини переходить в супермаховик. Ні по частотній повноті передачі цієї енергії, ні по ККД цього процесу, електротрансмісія не йде ні в яке порівняння з механічним варіатором. І остання перевага, про яку вже мовилося – майже традиційна автомобільна схема і сумірні габаритно-масові показники нового енергетичного блоку з існуючими двигунами, дозволяють легко замінювати один вид джерела енергії на іншій, одержуючи при цьому як автомобіль (із звичною або гібридною схемою двигуна), так і гібридний економічний і динамічний електромобіль нової концепції.

#### **Список літератури:**

3. Борисенко А.О., Бажинова Т.О. Експлуатаційні властивості гібридних автомобілів: монографія. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 104 с.
4. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двадненко В.Я. Харків: ХНАДУ, 2011. 236 с.
5. Гібридні автомобілі / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, А.В. Гнатов, А.В. Колесніков; під. ред. О.В. Бажинова. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 327 с.

## УДК 504.05

### ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПІЛОТНОГО ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

**Бажинова Т.О., к.т.н., асистент, Герасимюк Д.Ю., магістрант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Безпілотний автомобіль – транспортний засіб, який обладнаний системою автоматичного управління і може пересуватися без участі людини. До таких розробок можна віднести автономні автомобілі Google, автомобілі-роботи MIG (Made in Germany), АКТИВ (Adaptive und Kooperative Technologien fur den Intelligenten Verkehr - консорціум компаній (всього 28, у тому числі AUDI, BMW, Daimler, Siemens, Volkswagen), спільних розробників техніки для автотранспорту). Деякі автомобілі використовують інфраструктурні системи (які, наприклад, можуть бути вбудовані в дорогу чи біля неї), однак більш новітні технології дозволяють симулювати присутність людини на рівні прийняття рішень про керування і швидкість автомобіля завдяки набору камер, сенсорів, радарів і систем супутникової навігації.

У наш час розвиток безпілотного автотранспорту розділився на 3 основні напрямки:

- споживчий (приватне авто, таксі, міська автотранспортна мережа)
- промисловий (спеціалізована техніка)
- військовий (бойові машини різного спектру завдань)

В даний момент розвиток безпілотного транспорту йде по всіх перерахованих напрямках. Однак саме розвиток споживчого безпілотного автотранспорту є основним завданням для суспільства.

Види, кількість і якість засобів автоматизації керування транспортним засобом залежить від потрібного рівня:

- Перший – система допомагає в керуванні водію (адаптивний круїз-контроль, система попередження про з'їзд зі смуги руху);
- Другий – часткова автоматизація (керування автомобілем: прискорення, пригальмування тощо);
- Третій – високий рівень автоматизації (впевнене керування автомобілем за містом: траса, автобан);
- Четвертий – повна автоматизація (впевнене керування автомобілем у місті та за містом);
- П'ятий – без участі людини.

Безпілотний вантажний автомобіль орієнтується завдяки камерам і датчикам (рис. 1.4):

1. Датчики (1) встановлені по всьому периметру вантажівки. Вони визначають якість дороги і умови (наприклад, наскільки погіршилися умови через дощ). Також можуть попередити про зіткнення (як парктронік).

2. Камери (2) розташовані на даху, в кабіні (за лобовим склом), на передньому бампері і з боків. Розташування може змінюватися в залежності від модифікації. Камери стежать за дорогою. Можуть бачити в темряві і при поганій погоді.



Рисунок 1.4 – Схема керування автомобілем

Сигнали з камер, датчиків і радара надходять в бортовий комп'ютер в кабіні, і система вибирає з задалегідь прописаних сценаріїв дій: гальмування, поворот і т.п. Комп'ютер подає сигнал на блок управління.

Безпілотний вантажний автомобіль вміє:

- розпізнавати перешкоди на дорожньому полотні з відстані 70-100 м (в залежності від погоди);
- здійснювати прості маневри типу змійка, розворот і поворот;
- рухатися в автоколоні (рис. 1.5);
- зупинятися перед перешкодами;
- розуміти дорожню розмітку і знаки;
- розвивати швидкість до 60 км/год.

#### Список літератури:

6. Мигаль В.Д. Мехатроника транспортних средств / В.Д. Мигаль, О.Я. Никонов. – Шымкент: Изд-во ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2017. – 328 с.
7. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів : монографія [Електронний ресурс] / В. Д. Мигаль. – Харків : Майдан, 2018. – 262 с.

## УДК 504.05

# ВИБІР ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ ДЛЯ КОМБІНОВАНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ

**Бажинова Т.О., к.т.н., асистент, Ковтун В.О., магістрант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

Ідея сумістити в одній електромашинній двигун і генератор з'явилася в автомобілебудуванні не менше чверть століття назад, проте її впровадженню перешкоджала відсутність силової і мікропроцесорної електроніки, придатної для експлуатації на автомобілі, а також потужностних накопичувачів енергії. Перешкоджала тому і певна обережність автомобільних фірм в плані переходу на більш високі, ніж традиційно вживані (12...24 В) рівні напруги. Більш того, вже перші експерименти із стартер-генератором потужністю до 10кВт, який встановлено у простір між ДВЗ і коробкою передач, дозволили істотно поліпшити споживацькі якості автомобіля: понизити токсичність його відпрацьованих газів, шумність і витрату палива (до 15 %).

Припустимо, що сумарна потужність комбінованої силової установки, необхідної для легкового автомобіля, складає 100 кВт і що співвідношення потужностей ДВЗ і електромашини дорівнює як 1:1. Тоді, якщо на автомобілі встановлений ДВЗ потужністю 50 кВт, для стартер-генератора при могутньому накопичувачі в цьому випадку, що доведене досвідом, цілком достатня потужність в 10 кВт. Достатня вона і для пуску ДВЗ. Таким чином, проблем з потужністю електричної машини для комбінованої силової установки, як бачимо, немає. Проблема полягає у виборі конструкції цієї самої машини. Адже до неї пред'являється багато вимог, причому суперечливих.

По-перше, вона повинна розвивати високі пускові моменти, по-друге, не мати великих втрат на перехідних режимах, по-третє, їй протипоказані обмотки на роторі, пов'язані з нерухомою її частиною, по-четверте, її питома маса не повинна перевищувати 1кг/кВт; по-п'яте її експлуатаційний ресурс повинен бути близький до ресурсу ДВЗ.

Таким вимогам до певної міри відповідає трифазний асинхронний двигун з короткозамкненою обмоткою на роторі. Правда, при роботі в режимі генератора (індукторний режим) його питомі показники виявляються гірше ніж в режимі двигуна. Але в даному випадку це не істотно, оскільки від генератора потрібна потужність на порядок менша, ніж від двигуна. Тому в даний час багато автомобільних фірм, що займаються конструюванням автомобілів з комбінованою силовою установкою віддають перевагу саме класичній асинхронній машині. Або (рідше) — машині з постійними магнітами на роторі. Проте обидва рішення не з найкращих. Асинхронна машина вимагає достатньо складної перетворювальної установки, яка, до того ж, займає багато місця і вимагає додаткових витрат на її виготовлення і встановлення. Машина з постійними магнітами складна у виготовленні, її характеристики в умовах можливого перемагнічування і вібраційних перевантажень нестійкі.

По природних регулювальних характеристиках двигун постійного струму послідовного збудження (ДПЗ) найбільшою мірою відповідає вимогам транспортних засобів, забезпечуючи, зокрема, при розгоні максимальний момент при обмеженому струмі. Конструктивно ДПЗ має менші, ніж інші типи машин постійного струму, масу і габаритні розміри, оскільки обмотка збудження з малим числом витків дроту більшого перетину забезпечує високе використання об'єма — коефіцієнт використання по міді досягає 0,8 значення. ДПЗ володіє порівняно високою комутаційною стійкістю, оскільки магніторушійна сила обмотки збудження змінюється практично одночасно із зміною магніторушійної сили реакції якоря, що в правильно спроектованому двигуні помітно компенсує реактивну ЕРС, стабілізується іскріння на колекторі, слідством цього є підвищена перевантажувальна здатність двигуна. Вивчення потоку збудження двигуна при зміні струму якоря принципово сприяє підвищенню ККД ДПЗ при роботі на природній характеристиці і малих навантаженнях. Надійність ДПЗ вище, ніж інших двигунів постійного струму, простіше захист від аварійних режимів через меншу значущість відмов типу обриву ланцюга збудження.

Подальше вивчення методів зниження втрат енергії в двигуні і тяговій системі в цілому показало, що більш вигідним є вживання електродвигуна постійного струму з незалежним регульованим збудженням. Разом з вдосконаленням напівпровідникових регуляторів струму, які потрібні для живлення незалежних обмоток збудження, це привело до заміни ДПЗ електродвигунами із змішаним, а потім і з незалежним збудженням. Окрім зниження втрат енергії при цьому досягається ряд функціональних переваг: поліпшується керованість, розширюються межі регулювання швидкості, підвищується природна стабільність встановленої швидкості, досягається краща розгінна динаміка. Проте, сама конструкція двигунів постійного струму не дозволяє використовувати його як стартер-генераторну установку, що працює сумісно з ДВЗ, як силова установка. Це обумовлено наявністю колектор-щіткового вузла, що збільшує початкову вартість двигуна; експлуатаційні витрати через необхідність його регулярного обслуговування; достатньо велика вага і об'єм даних машин, обмеженість перевантажувальної здатності.

Враховуючи всі недоліки всіх вищеперелічених електродвигунів більш перспективною є електромашинна індукторного типу. Її конструкція достатньо проста, вона технологічна у виготовленні, володіє високою надійністю. Це забезпечується, перш за все, безобмоточним ротором, який є ферро-магнітним циліндром з відкритими пазами на його поверхні.

#### **Список літератури:**

1. Борисенко А.О., Бажинова Т.О. Експлуатаційні властивості гібридних автомобілів: монографія. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 104 с.
2. Гібридні автомобілі / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, А.В. Гнатов, А.В. Колесніков; під. ред. О.В. Бажинова. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 327 с.

УДК 631.3052

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРА ХТЗ-150К НА ПРОСАПНИХ РОБОТАХ

Гойда М. О. студент, Антощенко В. М., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

Робота присвячена рішення питань підвищення ефективності використання трактора Т-150К при використанні на просапних роботах у сільськогосподарському виробництві.

В роботі проведені теоретичні та експериментальні дослідження коригувального пристрою розробленого для трактора з шарнірно-з'єднаною рамою Т-150К. Пристрій підвищує стійкість руху трактору. Запропоновано використовувати трактор на виробництві просапних культур за рахунок встановлення коліс типорозміру 9,5-42.

Результати експериментальних досліджень машинно-тракторного агрегату в складі трактора Т-150К та 2-х сівалок СУПН-8 підтверджують основні теоретичні положення про стійкість руху агрегату [1].

Обробка результатів експериментальних даних показала, що при керуванні машинно-тракторним агрегатом на посіві кукурудзи розподілення відхилень від прямолінійного шляху при будь-якому проході підпорядковується нормальному закону. Перевірка проводилась за  $\chi$ -критерієм Пірсона  $\chi^2 = 2,2$  та Колмогорова  $\lambda = 0,55$  з імовірністю відповідно  $P(\chi^2) = 0,9$  та  $P(\lambda) = 0,91$ . Враховуючи, що змін в отримані реалізації не вносили, вказані оцінки потрібно вважати довірчими.

Доповнення трактора коригувальним пристроєм ускладнює конструкцію МТА і при цьому отримуємо підвищення точності 2,5-5%. Результатами експлуатаційно-технологічних випробувань з коригувальним пристроєм встановлено, що середнє квадратичне відхилення траєкторії руху сівалки складає 0,9...2,0 см; без КОП – 2,2...4,4 см (по агротехнічним вимогам цей параметр не повинен перевищувати  $\pm 2,0$  см). Відхилення ширини **стикових** міжрядь  $\pm 4,8$  см з КОП, без КОП –  $\pm 6,2$  см (по агротехнічним вимогам  $\pm 5$  см); відхилення ширини **основних** міжрядь  $\pm 1,0$  см з КОП, без КОП –  $\pm 1,6$  см (по агротехнічним вимогам  $\pm 1$  см); середня швидкість руху МТА 9,8 км/г з КОП, без КОП – 9,4 км/г. Глибина сівби в обох випадках складає 10 см. Співвідношення витрат палива дослідного і порівнювального агрегатів з КОП – 97,5%, без КОП – 100%.

Використання КОП на машино-тракторному агрегаті призводить до зменшення відхилення ширини стикових міжрядь до  $\pm 4,8$  см, основних міжрядь до  $\pm 1,0$  см.

### Список літератури

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 631.3052**

## **ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ У ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

**Марусій В. О. студент, Антощенко В. М., к.т.н., доцент**

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

В загальній транспортній системі України, автомобільний транспорт має велике значення, на її частку приходиться понад 2/3 усіх вантажних перевезень в народному господарстві.

Продуктивність праці на автомобільному транспорті знаходиться в прямій залежності від технічного стану автомобілів, їхньої готовності надійно, якісно і безпечно здійснювати транспортний процес. Стан автомобілів, у свою чергу залежить від організації, технології і якості виконання робіт при їхньому технічному обслуговуванні і ремонті. Від того, на який термін будуть збережені техніко-експлуатаційні якості автомобіля, залежить термін роботи, технічна готовність і його здатність задовольняти зростаючі потреби в перевезенні вантажів. Забезпечення технічної готовності автомобілів можливо на пунктах ТО і станціях технічного обслуговування. Їхня робота повинна бути спрямована на зниження простоїв рухливого складу в ремонті, істотне зменшення матеріальних засобів на його технічну експлуатацію, раціональне використання трудових ресурсів.

Найбільш важливими техніко-економічними показниками використання автотранспорту є: 1. Коефіцієнт технічної готовності автомобілів і повинний бути в межах 0,8-0,85. Він визначається як відношення кількості днів перебування автомобілів у справному стані до кількості днів перебування в господарстві. 2. Коефіцієнт використання пробігу визначається як відношення пробігу автомобіля з вантажем до загального пробігу, він повинний бути не менш 0,55. 3. Одним з узагальнюючих показників продуктивної діяльності парку являється виробіток в тоннах і тонно-кілометрах на один автомобіль за відповідний період. 4. І, нарешті, узагальнюючим показником роботи автомобільного парку є собі вартість одного тонно-кілометра. Вона залежить не тільки від продуктивності автомобілів, але і від ефективної організації праці водіїв, економії витрат на поточні ремонти, паливо і мастильні матеріали.

Своєчасне проведення технічного обслуговування запобігає зносу деталей і знижує витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт, а також сприяє зменшенню витрати палива і зменшенню забруднення навколишнього середовища, підвищенню безпеки руху, технічної готовності автомобільного парку й інших техніко-економічних показників його використання.

### **Список літератури**

1. Трактори та автомобілі. Ч.7. Практикум. Технологічні основи мобільних енергетичних засобів: Навч. посібник / В.М. Антощенко, Р.В. Антощенко, М.П. Артёмов, А.Т. Лебедєв. За ред. проф. А.Т. Лебедєва. – Х.: Факт, 2013. – 232 с.

**УДК 631.3052**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА ХТЗ-280Т**

**Сухоручко І. О. магістрант, Антощенко В. М., к.т.н., доцент**

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

Всебічний розвиток комплексної механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва значною мірою визначається розробкою і впровадженням у виробництво нових конструкцій тракторів, сільськогосподарських машин та засобів механізації процесів у тваринництві. Для вирішення завдання комплексної механізації робіт потрібно підвищити темпи конструювання та освоєння нової сільськогосподарської техніки.

Об'єктом випробувань був трактор ХТЗ-280Т. До проведення випробувань трактор був обкатаний відповідно до інструкції заводу-виготовлювача. Випробування трактора відбувалися в навчальному господарстві ХНТУСГ ім. П. Василенка. Метою випробувань є необхідність дати оцінку ефективності роботи трактора ХТЗ-280Т визначенням його тягових і динамічних показників.

Програма випробувань включала в себе проведення наступних видів робіт: підготовка сільськогосподарської техніки до експериментальних (польових) досліджень; зняття тягових характеристик трактора ХТЗ-280Т на одному агрофоні. Дослідження динамічних і тягово-енергетичних характеристик трактора ХТЗ-280Т відбувалося під час: руху одиночного трактора по полю на транспортних передачах для визначення динамічних радіусів коліс; руху трактора ХТЗ-280Т, до якого через тензOMETричний датчик і трос, приєднувався трактор К-700 і плуг ПНЛ-8-35 для визначення тягової характеристики трактора.

При проведенні досліджень трактора ХТЗ-280Т, визначалися наступні показники його роботи: сила тяги на різних передачах, дійсна швидкість руху, буксування рушіїв; динамічні радіуси коліс. Додатково визначалися: тягова потужність (розрахунковим методом), траєкторії руху трактора.

1. Під час випробувань трактора ХТЗ-280Т виявлені «ривки» при перемиканні між 3 і 4 передачами на кожному з діапазонів. Кожна 4-я передача випадає з геометричною залежності. Рекомендується підвищити передавальне число 4-й передачі і для збереження транспортних швидкостей трактора знизити передавальні числа транспортного діапазону.

2. Для трактора ХТЗ-280Т (при вологості ґрунту 25%) максимальна тягова потужність  $N_{кр} = 108$  кВт досягається при  $v = 6,8$  км/год, тяговому ККД  $\eta_t = 0,77$  і силі тяги  $P = 60$  кН. Максимальна буксування коліс трактора по агротехнічним вимогам  $\delta = 7,5\%$  досягається при силі тяги на гаку  $P = 85$  кН і високої вологості ґрунту 25%.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.



**УДК 631.362**

**РОЗПОДІЛЕННЯ ЗНАЧЕНЬ НАСІННЯ КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ,  
НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ДОМІШОК ЗА ГРАНИЧНИМ КУТОМ  
ПІДЙОМУ**

**Беляєв В.В., Михайлов А.Д.**

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

Граничний кут підйому є узагальненою ознакою розділення компонентів насіннєвих сумішей на неперфорованій фрикційній поверхні віброфрикційного сепаратора [1, 2].

Аналіз варіаційних кривих розподілення значень компонентів насіннєвої суміші конюшини гібридної за граничним кутом підйому показує, що у відривному режимі руху на робочій поверхні, облицьованою фанерою технічною є можливість виділити близько 64,0% насіння конюшини гібридної без наявності у ньому насіння смольовки, марі білої та домішок.

У даному режимі руху, насіння бур'янів та домішки найбільш ефективно можна виділити на поверхні, облицьованою брезентом або абразивним полотном.

На поверхні, облицьованою брезентом, є можливість виділити із насіння конюшини гібридної 84,0% насіння смольовки, 91,0% насіння марі білої та 86,0% домішок без втрат насіння основною культурою у відхід.

На поверхні, облицьованою абразивним полотном, є можливість виділити із насіння конюшини гібридної 98,0% насіння смольовки, 99,0% насіння марі білої та 99,0% домішок без втрат насіння основної культури у відхід.

Аналіз отриманих результатів показує, що на робочих поверхнях, які облицьовані бельтингом та гумою, є можливість також отримати насіння конюшини гібридної без наявності у них насіння бур'янів та домішок, але у меншій кількості.

Таким чином, дослідження розподілення значень насіння конюшини гібридної, насіння бур'янів та домішок за граничним кутом підйому показало на можливість їх ефективної сепарації за пружністю, фрикційними властивостями і формою насіння на віброфрикційному сепараторі.

**Список літератури**

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

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

**УДК 631.362**

## **ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЙНОЇ НАСІННЕОЧИСНОЇ МАШИНИ ПРИ ДООЧИЩЕННІ НАСІННЯ СТОЛОВИХ БУРЯКІВ**

**Никоненко В.В., Михайлов А.Д.**

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

Під оптимальністю параметрів роботи машини варто розуміти одержання найкращих результатів у конкретних умовах. На підставі попередніх досліджень встановлено, що на процес доочищення та сортування насіння столових буряків впливає: амплітуда коливань робочого органу -  $A$ , частота коливань -  $\omega$ , кут спрямованості коливань робочого органу -  $\varepsilon$ , поздовжній кут -  $\alpha$  і поперечний кут -  $\beta$  нахилу неперфорованої фрикційної площини до горизонту [1,2].

При проведенні експериментів задавалися такі початкові рівні варіювання факторів:  $A=1,3\text{мм}$ ,  $\omega=185,0^{\text{с}^{-1}}$ ,  $\varepsilon=32,0^{\circ}$ ,  $\alpha=6,9^{\circ}$ ,  $\beta=2,8^{\circ}$ . Були обрані наступні інтервали варіювання досліджуваних факторів :  $\Delta A=0,2\text{мм}$ ;  $\Delta\omega=25,0^{\text{с}^{-1}}$ ;  $\Delta\varepsilon=3,0^{\circ}$ ;  $\Delta\alpha=1,5^{\circ}$ ;  $\Delta\beta=1,0^{\circ}$ . Фактори позначалися у такий спосіб:  $A$  -  $X_1$ ;  $\omega$  -  $X_2$ ;  $\varepsilon$  -  $X_3$ ;  $\alpha$  -  $X_4$ ;  $\beta$  -  $X_5$ .

При проведенні досліджень використовувалося центральне композиційне планування.

Як критерій оптимізації при доочищенні насіння столових буряків був прийнятий максимально можливий вихід посівної фракції, що відповідає кондиційному насінню.

Після проведення математичної оптимізації рівняння регресії на ЕОМ отримали раціональний набір параметрів роботи вібраційної насіннеочисної машини. Після цього була проведена порівнювальна оцінка якості доочищення насіння столових буряків на вібраційній насіннеочисній машині при установці випадкових параметрів, при яких отримане максимальне значення параметра оптимізації та раціональних параметрів при обчисленнях на ЕОМ.

Аналіз даних показує, що вихідна суміш за вмістом насіння основної культури (94,0%) є некондиційною. Після доочищення насіння при випадковому наборі параметрів отримано 61,1% насіння столових буряків, що відповідає стандарту. При установці на машині раціональних параметрів отримано 87,4% насіння, яке відповідає вимогам державного стандарту.

### **Список літератури**

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

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

## **УДК 631.362**

# **РЕЗУЛЬТАТИ ДООЧИЩЕННЯ З ОДНОЧАСНИМ СОРТУВАННЯМ НАСІННЯ ВІВСА НА ВІБРАЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ**

**Сивопляс Р.Ю., Михайлов А.Д.**

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

Аналіз проведених експериментальних досліджень показує, що у перший приймальник (вихід приймальника 4,2%) потрапило насіння, у якого вміст насіння вівса збільшився на 5,1%, у порівнянні з вихідним насінням. У цей приймальник потрапило 0,3% насіння вівсюга звичайного та 0,2% насіння пирію повзучого. Схожість і енергія проростання, у порівнянні з цими показниками вихідного насіння, підвищилися, відповідно, на 13,0% і 14,0%, а маса 1000 насінин - 1,2г.

У другий приймальник (вихід приймальника 5,1%) надійшло 0,2% насіння вівсюга звичайного і 0,1% насіння пирію повзучого. Схожість даного приймальника, у порівнянні з вихідним насінням, збільшилась на 12,0%, а енергія проростання - на 11,0%. Маса 1000 насінин цього приймальника склала 42,5г, що на 3,9г більше вихідного насіння.

Вміст насіння вівса третього приймальника (вихід приймальника 12,6%), у порівнянні з вихідним насінням, збільшилось на 4,8%, схожість - на 11,0%, енергія проростання - на 9,0%, маса 1000 насінин - на 2,8 г.

Схожість насіння четвертого приймальника (вихід приймальника 38,0%), як і у п'ятого, підвищилась на 11,0%, а енергія проростання - на 8,0%, у порівнянні з вихідним насінням. Вміст насіння основної культури цього приймальника збільшився на 4,6%. Маса 1000 насінин цього приймальника склала 40,6г, що на 2,0г більше вихідного насіння.

У п'ятому приймальнику потрапило 31,2% насіння вівса, яке за вмістом насіння основної культури, схожістю, енергією проростання, масою 1000 насінин, у порівнянні з показниками вихідного насіння, відповідно збільшилось, на 4,3%; 9,0%; 6,0%; 1,6г.

У шостий - дев'ятий приймальники (вихід приймальників 8,9%) потрапило насіння вівса, яке містило значну кількість насіння вівсюга звичайного та насіння пирію повзучого. За схожістю, енергією проростання та масою 1000 насінин це насіння також не відповідало посівним якостям [1].

При об'єднанні першого - п'ятого приймальників (вихід приймальників 91,1%) схожість насіння підвищилась, у порівнянні з вихідним насінням, на 10,0%, енергія проростання - на 8,0%, маса 1000 насінин збільшилась на 3,1г, вміст насіння основної культури також підвищилось на 5,8%.

## **Список літератури**

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

## УДК 631.362

### РЕЗУЛЬТАТИ ДООЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ПРОСА НА РЕШЕТАХ

**Жмурко Г.Т., Волошина А.Г., Козій О.Б.**

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

Насінневий матеріал елітного насіння проса сорту Вітрило, урожаю 2019 року, після очищення на повітряно-решетній машині Пектус Гігант К 531/1 включав: 97,92% необрушеного насіння основної культури, 0,16% проса, 1,69% обрушеного насіння проса (пшона) та 314 шт/кг насіння сорго, що становить 0,19% від маси фракції. Маса 1000 штук насінин основної культури становить 6,98г. Такий матеріал як за вмістом насіння основної культури, так і за засміченістю не відповідав вимогам ДСТУ 2240-2003 р. В кондиційному насінневому матеріалі, насіння основної культури має бути не менше 99,0%, насіння інших культурних рослин не більше 2 шт/кг, а насіння бур'янів не більше 4 шт/кг. Аналіз розмірних характеристик компонентів насінневої суміші проса показує, що необрушене просо можна повністю відокремити на решеті з круглими отворами Ø2,5 мм. Насіння сорго за розмірами практично однакове з розмірами насіння проса. Обрушене насіння основної культури можна відокремити на решетах з прямокутними отворами.

Дослідження можливості доочищення насінневого матеріалу проводили послідовним розділенням на решетах з круглими отворами з Ø2,5 мм та прямокутними отворами 1,8 мм. Так за один пропуск через решето з круглими отворами з Ø2,0 мм у сходову фракцію, яка склала 6,88% від маси вихідного матеріалу, повністю видалилось необрушене насіння проса. Насіння основної культури цієї фракції 98,36%, причому це насіння найбільш виповнене, маса 1000 штук насінин становить 8,50 г, що на 1,52 г більше маси насіння проса вихідного матеріалу. Вміст насіння сорго у цій фракції зменшилось до 195 шт/кг, а пшона до 0,06%. У проходовій фракції, яка складала 93,12% від маси вихідної фракції, насіння основної культури становило 97,89%. Основною домішкою цієї фракції складала обрушене насіння основної культури - 1,81%, крім того насіння сорго в цій фракції збільшилось до 323 шт/кг у порівнянні з вихідним матеріалом.

Пролодову фракцію доочищали на решеті з прямокутними отворами, шириною 1,8мм. З сходом з решета виділилось 49,61% матеріалу від загальної маси фракції що досліджувалась, яка за вмістом насіння основної культури на 0,6% перевищує вимоги ДСТУ на елітний посівний матеріал. Обрушеного насіння основної культури зменшилось до 0,02%, а маса 1000 штук насінин становила 7,10 г, що вище на 0,12 г вихідного матеріалу, і на 0,23 г насіння проходової фракції решета з круглими отворами. Не відповідність вимогам ДСТУ цей матеріал має лише за вмістом насіння сорго, якого в даній фракції залишається 300 шт/кг. Проходова фракція, яка за масою складає 43,51%, за всіма показниками не відповідає вимогам ДСТУ до елітного посівного насіння. Слід зазначити що основна культура (просо), яке виділилось в цю фракцію, за масою 1000 штук насінин на 0,50 г менше ніж у сходовій фракції. При достатній кількості посівного матеріалу, вміст цієї фракції доцільно використати для виробництва пшона.

#### **Список літератури**

1. Бакум М.В. Вплив кривизни решета на ефективність розділення насінневої суміші ріпаку / М.В. Бакум, С.О. Харченко, М.М. Крекот, М.О. Винокуров, О.В. Синяєва, О.С. Вотченко, А.С. Павленко // Вісник ХНТУСГ, «Механізація сільськогосподарського виробництва» Вип. 180 - 2017- С.5-12.

**УДК 631.331**

## **НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДСТАВИ УДОСКОНАЛЕННЯ СОШНИКІВ**

**Луценко Р.С., Попов І.Ю., 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 631.67.6

## ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ З ПОЛИВНОЮ ВОДОЮ

**Харченко С.Ю. магістрант, Пастухов В.І.**

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

Підживлення рослин є запорукою отримання високих врожаїв. В Україні спосіб внесення мінеральних добрив разом з поливною водою отримав назву фертигація. Перевага фертигації перед іншими способами внесення добрив доведено вченими і практиками. Найбільш ефективним є щоденне внесення добрив з низькою нормою (3...15 кг/га) за допомогою інжекторів або Дозатрони.

Внесення добрив потрібно починати через 20 хвилин після початку поливу, коли стабілізуються гідравлічні показники. Тривалість фертигації повинна становити не менше 30 хвилин з обов'язковим наступним промиванням. Загальна кількість добрив не повинна перевищувати 1...1,2 кг добрив на 1000 л води. При цьому норми їх внесення і співвідношення залежать від ґрунтово - кліматичних умов вирощування, фази розвитку рослин і технології їх вирощування, і розробляються фахівцями для кожної ділянки індивідуально.

При проведенні підживлювального поливу необхідний постійний витрата води для отримання однорідної суміші поживних речовин в зрошувальній воді. Добрива повинні відповідати таким вимогам: повна розчинність в воді, відсутність опадів, що, як правило, утворюються при реакції з солями в зрошувальній воді; добрива не повинні викликати корозію матеріалів зрошувальної мережі.

Для подачі мінеральних добрив в зрошувальну мережу встановлюють стаціонарний резервуар для добрив, який пов'язаний з основною лінією потоку за допомогою випускних трубок. Такі системи мають пристрій примусового введення живильного маточного (концентрованого) розчину в поливну воду. Для цього вони використовують додатковий стороннє джерело енергії для примусової подачі розчину.

На нових системах крапельного зрошення застосовують підживлювальний вузол інжекторного типу, який використовує потік води для всмоктування добрив шляхом створення штучного розрідження. Він має просту і надійну конструкцію (немає рухомих деталей). При цьому недоліком є складність регулювання подачі розчину при змінному тиску, і висока втрата тиску (може досягати 40%). Найчастіше застосовують інжектор типу "Ventury". Продуктивність трубки "Ventury" знаходиться в межах від 5 до 1950 л/год, а можливі розміри з'єднання  $\frac{3}{4}$ ...2 дюйми.

### Список літератури

1. Пастухов В.І. До впровадження промислової технології виробництва томатів / В.І.Пастухов, І.І Сисенко // Вісник ХНТУСГ, «Механізація сільськогосподарського виробництва» Вип. 180 - 2017- С.50-54.

**УДК 621.017**

## **ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ПРИ ОБСЛУГОВИВАННІ ТА РЕМОНТІ СКЛАДНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

**Потапенко Д.В., магістрант, Полянський О.С., д.т.н., проф.**

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

В умовах експлуатації складної вітчизняної і зарубіжної техніки пункти обслуговування і ремонту являє собою джерело підвищеної небезпеки для обслуговуючого персоналу.

Тому напрямок по впровадженню нових підходів до підвищення безпеки проведення робіт по обслуговуванню і ремонту складної сільськогосподарської техніки, забезпечення якості продукції, зниженню виробничого травматизму і витрат у ремонтному виробництві є актуальним.

Серед основних причин виробничого травматизму можна назвати складність конструкції і особливі умови експлуатації.

Аналіз нещасних випадків, що сталися при поточному ремонті машин, дозволив виявити найбільш небезпечні види робіт і операцій, як в ремонтній зоні, так і на допоміжних ділянках.

Конструкція машин має швидко обертаються частини, гострі кути, краї, поверхні з нерівностями, які можуть бути джерелом травматизму.

Становить небезпеку для людського організму рівень шуму (амплітудою  $L=112$  дБ у смузі частот 1500-2000Гц), джерелом якого є працююча машина.

Застосування машин і механізмів, енергетики, матеріалів і речовин, значні сили шуму, вібрації, електротехнічного, інфрачервоного, ультрафіолетового, тонізуючий випромінювання, а також забрудненість повітря робочої зони негативно впливають на організм людини. [1].

В процесі трудової діяльності можна виділити, з одного боку людини, яка працює, а з іншого – виробництво тобто простір, в якому відбувається трудова діяльність, де виникає небезпека і де людина зазнає її впливу, куди включається предмет і знаряддя праці, а також навколишнього середовища.

Виробнича безпека на перший погляд здається активним чинником. Встановлено, що саме людина виявляється активним і провідним компонентом безпеки, яка виникає головним чином в результаті його діяльності.

### **Список літератури**

1. Полянський А.С., Дубинин Е.А., Плетнев В.Н. Пути снижения времени восстановления работоспособности машин и их агрегатов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Механізація сільськогосподарського виробництва: 36. наук, праць, Вип. 75, Т. 1. --Харків, 2008. – С. 391 – 397.

УДК 629.114.2.002

## **ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ВІДРОДЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА УНІВЕРСАЛЬНО - ПРОКАТНИХ САМОХІДНИХ ШАСІ**

**Васерніс А.І., Подригало М.А., д.т.н., проф., Біша В.М., Холодов М.П.,  
к.т.н., доц., Назарько О.А., к.т.н., доц, Рябушко І.А., студент**  
*(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

Тракторні самохідні шасі вперше з'явилися у 30-і роки в Німеччині і отримали широке поширення у повоєнний час.

Перевага самохідних шасі перед тракторами традиційної компоновки є в підвищенні ефективності технологічних операцій в сільському господарстві за рахунок ліквідації робочого моста помічника тракториста.

На самохідному шасі трактористу зручніше контролювати технологічний процес обробки і своєчасно коригувати траєкторію і параметри руху машини.

Самохідні шасі ДВСШ14, ДВСШ16, Т16, Т16МГ, СШ25 випускалися в м. Харкові (в Україні) близько 40 шт.

В даний час випуск самохідного шасі в Україні припинені через ліквідацію Харківського заводу тракторних самохідних шасі. Однак навіть в умовах економічної кризи, потреба в самохідних шасі залишилася високою.

У ХНАДУ у співпраці з кафедрою тракторів і автомобілів ХНТУСГ ім. Петра Василенка силами студентів і викладачів ведуться роботи зі створення двох моделей тракторних самохідних шасі з потужністю двигунів 26кВт і 47,5кВт.

У проєкті використовуються трьох- і чотирьох циліндрові двигуни Мінського моторного заводу. Розроблено оригінальну модифіковану трансмісію з послідовним з'єднанням зубчастих коліс і планетарним механізмом повороту.

Але найбільш істотним нововведенням є застосування складної рами і поворотного моста. Останнє дозволяє забезпечити механізоване навішення знарядь в міжосьовій зоні машини і забезпечити більш широке використання самохідного шасі в сільськогосподарському виробництві, дорожньому та комунальному господарствах.

На сьогоднішній день у нас є всі можливості для відродження в Україні виробництва сімейства тракторних самохідних шасі нового покоління.



## УДК 631.3-52

# АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СХЕМ ПО ВХІДНОМУ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

**Майлуніс А.А., магістрант, Лебедєв А.Т., д.т.н., проф.**

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

В даний час існує певний порядок і методи оцінки якості матеріальних ресурсів, які поступають, вони встановлюються на вхідному контролі і регламентуються відповідними стандартами.

У межах системи управління якістю [1 – 3] вхідний контроль продукції на практиці здійснюється за 3 основними схемами:

Схема 1. Застосовується щодо продукції від перевіреного виробника і полягає в: аналізі даних супровідних документів (в тому числі паспорта про якість) і маркування виробу; візуальному контролю комплектності, герметичності, стану упаковки, робочих органів і поверхонь виробів і т.і;

Схема 2. Застосовується тільки при наявності в договорі поставки виробів відповідної вимоги і полягає в: участі уповноважених працівників підприємства в вибірковому прийманні вузлів на стендах організації-виготовлювача; далі, після поставки виробу в організацію, – обидва заходи за схемою 1;

Схема 3. Застосовується після узгодження (в договорі поставки) методів контролю якості виробів у виробника і полягає в: виконанні обох заходів по схемі 1 і вибіркової або суцільний перевірці виробів на випробувальних стендах підприємства-покупця.

Вибір схеми вхідного контролю якості визначається цілями контролю і економічною доцільністю її застосування. Перевірки і засоби контролю описуються в картах вхідного контролю якості продукції. Форми і графи карт вхідного контролю можуть бути уточнені її розробником і розроблені за видами контрольованої продукції.

В даний час вхідний контроль якості і комплектності продукції на заводах-виробниках, ремонтно-технічних підприємствах (РТП) та організаціях матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) сільського господарства здійснюється по-різному.

### **Список літератури**

1. ДСТУ ISO 9000:2007 (ISO 9000:2005, IDT) Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – Київ: Держспоживстандарт України. – 2008. – 29 с.
2. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) Системи управління якістю. Вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ». – 2016. – 22 с.
3. ДСТУ ISO 9004:2001 (ISO 9004:2000, IDT) Системи управління якістю. настанови щодо поліпшення діяльності. – Київ: Держстандарт України. – 2001. – 61 с.

**УДК 631.356.2.52**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДУЛЯ З ВЕДУЧИМИ РУШІЯМИ**

**Петров Р.М., студент, Лебедєв А.Т., д.т.н., проф.**

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

Багаторічний досвід експлуатації машинно-тракторних агрегатів (МТА) в різних регіонах України показав, що зростання енергонасиченості тракторів не дав пропорційного приросту продуктивності МТА і збільшив енерговитрати на одиницю виконаної роботи.

Одним з напрямків підвищення тягово-енергетичних властивостей машинно-тракторних агрегатів (МТА) є передача частини крутного моменту не тільки на робочі органи сільськогосподарської машини, але і на ходову частину останньої. Такий перерозподіл ведучих моментів дозволяє більш повно використовувати контакт пневматиків з опорною поверхнею при виконанні сільськогосподарським агрегатом технологічної операції, що істотно підвищує ефективність застосування останнього.

Не дивлячись на широке використання даних агрегатів, інформації для їх функціонально правильного формування поки недостатньо. Зокрема, представляє особливий інтерес динаміка навантажень на несучу систему і трансмісію агрегату в реальних умовах експлуатації.

Теоретично і експериментально доведено, що підвищення продуктивності МТА через збільшення ширини захвату (збільшення тягового зусилля трактора), або через збільшення його швидкості має агротехнічну межу.

Альтернативний напрям розвитку тракторобудування, що полягає в заміні трактора, при підвищенні його енергонасиченості, на трактор тягово-енергетичної концепції та створення на його основі тягово-привідних машинно-тракторних агрегатів ще недостатньо вивчений.

Особливий інтерес представляє формування МТА за модульним принципом з використанням технологічних модулів з провідними колесами.

Підвищення ефективності використання машинно-тракторних агрегатів на базі енергонасичених тракторів на основі модульної системи агрегування, приріст продуктивності яких буде здійснюватися без підвищення питомих енерговитрат на виконувану роботу є важливою науковою проблемою, що має велике народногосподарське значення.

**Список літератури**

1. Калінін Є.І. Частотно-динамічна математична модель тракторного агрегата з передачею крутного моменту до рушіїв сільськогосподарської машини. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. 2015. Вип. 156. С. 327 – 334.

УДК 621.225:51.001.57

## ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ДВУХПОТОКОВОЇ БЕЗСТУПІНЧАСТОЇ ТРАНСМІСІЇ ТРАКТОРА

**Кобзар О.О., магістрант, Лебедев А.Т., д.т.н. проф.**

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

Останнім часом рішення проблеми використання ГОП в трансмісіях колісних і гусеничних тракторів, комбайнів, навантажувачів, дорожньо-будівельних машин, а також в зразках спеціальної бронетанкової техніки отримала свій розвиток в працях відомих українських та зарубіжних вчених, а також провідних конструкторів та спеціалістів у галузі створення як гідрооб'ємно-механічних трансмісій (ГОМТ), так і в сфері розробки об'ємних гідромашин і об'ємних гідропередач. Простежується яскраво виражена тенденція до використання ГОМТ та ГОП в механізмах повороту (ГОМП) для забезпечення безступінчастого регулювання швидкості транспортного засобу під час прямолінійного руху і за умов забезпечення безперервного регулювання радіусу в процесі повороту, відповідно, використання ГОП в ГОМТ і ГОМП мобільних машин має як незаперечні переваги, так і певні недоліки, які в останні роки поступово усуваються. Наведемо переваги і недоліки ГОМТ. Частково вони викладені в роботах безступінчастих ГОМТ, однак накопичений досвід в галузі теорії і конструювання стендових та полігонних випробувань таких трансмісій дозволяє значною мірою оновити визначення їх переваг та недоліків.

Двопотокові ГОМТ є щось на зразок перехідних видів між повнопотоковими гідрооб'ємними трансмісіями, що мають, насправді, один швидкісний діапазон, і тричотирьохдіапазонними ГОМТ швидкохідних, зазвичай, військових колісних і гусеничних машин. Дійсно, максимальна швидкість таких транспортних засобів 72–90 км/год. і прийнятна тягова характеристика, як відомо з робіт, забезпечується трьома-чотирма швидкісними діапазонами. Водночас сільськогосподарський трактор, комбайн, бульдозер вдвічі, втричі й більше поступається за масою вказаним мобільним машинам і має вузький швидкісний діапазон. Слід зазначити, що розробка безступінчастих ГОМТ, які забезпечують для транспортного засобу найкращу тягову динаміку і найвищий ККД, передбачає насамперед рішення схемної проблеми і вибір раціональних конструктивних параметрів для прийнятої кінематичної схеми ГОМТ. Аналогічно йдеться про створення ефективного ГОМП для транспортних машин. Загальне розв'язання цієї проблеми минає етап створення працездатних, надійних і високопродуктивних гідромашин – основних агрегатів, що реалізують саме принцип безступінчастого регулювання й етап створення ГОМТ і ГОМП на підставі оцінювання їх кінематичних, навантажувальних і енергетичних показників.

### **Список літератури**

1. Лебедев С. А. Оценка динамической нагруженности элементов трансмиссии гусеничного трактора с гидрообъемным механизмом поворота / С. А. Лебедев // Вестник НТУ «ХПИ». Автомобиле- и тракторостроение. – 2004. – № 10. – Т. 1 – С. 72–76.

**УДК 621.83.062.1**

**ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ГАЛЬМУВАННЯ КОЛІСНОГО ТРАКТОРІ З БЕЗСТУПНЧАСТОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

**Кисіль А.П., магістрант, Лебедєв А.Г., д.т.н., проф.**

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

Пошук найбільш ефективного способу гальмування з усіх можливих для тракторів, оснащених ГОМТ, вимагає створення складної математичної моделі, в якій були б враховані робочі процеси двигуна, трансмісії, пневматичного приводу, гальмівного механізму, модель колісного рушія, а завершальним етапом виступатимуть експериментальні стендові і натурні дослідження.

При складанні математичної моделі, що описує кінематичні показники роботи ГОМТ-1С в складі трактора ХТЗ-21021, врахована стискаємість робочої рідини гідрооб'ємної передачі. Для математичного опису взаємодії коліс трактора ХТЗ-21021 з опорною поверхнею використано рівняння, що відтворює динаміку руху одиночного колеса в процесі гальмування. В роботі математично описана робота гальмівного механізму та пневматичного гальмівного приводу. Встановлено, що на ефективність гальмування суттєвим чином впливає функціональна залежність натискання на педаль гальма і час спрацьовування гальмівних механізмів, тому в математичну модель введено експериментальні дані щодо спрацьовування гальмівних механізмів. В ході математичного моделювання отримано результати процесу гальмування за рахунок натискання на педалі "гальмо" та "зчеплення", при зменшенні обертів колінчастого валу та натисненні на педалі "гальмо" та "зчеплення", а також при натискання на педалі "гальмо" та "зчеплення" і зміні параметру регулювання гідромашини. На основі отриманих даних можна зробити висновок про те, що при гальмуванні штатною гальмівною системою в ході розриву кінематичного зв'язку між ланками гідромотора та сонячної шестерні планетарного механізму спостерігається збільшення кутової швидкості на колінчастому валу двигуна внутрішнього згоряння, що призводить до збільшення кутової швидкості на валу гідронасоса.

Встановлено, що гальмування шляхом зміни параметру регулювання гідромашини є доволі ефективним та інтуїтивно зрозумілим для оператора-водія, крім того дозволяє розвантажити штатну гальмівну систему трактора.

Визначено, що при зіставленні способу гальмування при зміні параметру регулювання гідромашини та натисненні на педалі "гальмо" зі способом при зміні параметру регулювання гідромашини, останній має переваги: зменшується час до повної зупинки трактора на 1,74 %; зменшується гальмівний шлях трактора на 1,24 %; збільшується значення перепаду робочого тиску в ГОП.

**Список літератури**

1. Бондаренко А. І. Експериментальне дослідження процесу гальмування колісних тракторів з механічною трансмісією / А. І. Бондаренко, М. П. Холодов, Є. С. Пелипенко, В. В. Кучков // Наукові нотатки. – 2014. – №45. – С. 56 – 63.

УДК 629.3.032

## СПОСІБ ПРИСТОСУВАННЯ ДО ТРАКТОРА РОБОЧОГО ЗНАРЯДДЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОНОВОГО КОПИРА

**Бондаренко Я.А., магістрант, Лебедєв А.Т., д.т.н., проф.**

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

Для підвищення працездатності мобільних енергетичних засобів (МЕЗ), велика увага приділяється проблемі збільшення ККД колісних рушіїв за рахунок навантаження їх гравітаційною силою, яка діє в точці контакту.

При дослідженні моделі колісного рушія запропоновано об'єднати колеса з гребінкою в одну конструкцію, яка б володіла особливою чутливістю до реалізації накопиченої потенціальної енергії пружного елемента з динамічною вагою. Завдяки такому поєднанню, взаємодія гребінки та динамічної ваги на колісному рушії, може не тільки зберігати надану йому енергію, а й значно підвищувати реалізацію вихідних параметрів колісного рушія.

Скомбінований транспортний засіб показано на рис. 1, який складається з тягово-транспортного засобу (ТТЗ) 1, кабіни тягово-транспортного засобу 2, тягово-технологічного модуля ТТМ 3 та фонового динамічного довантажувача 4 [1].

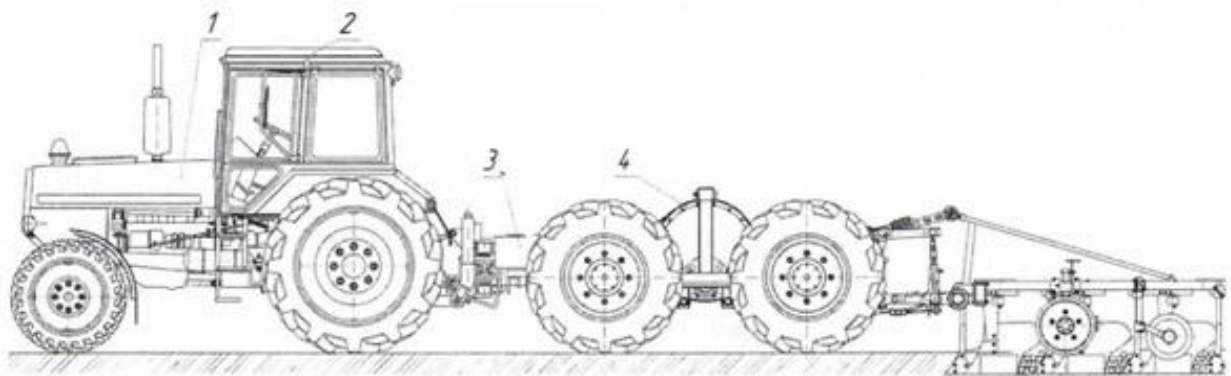


Рисунок 1 – Загальний вигляд мобільного енергетичного засобу (МЕЗ):

- 1 – тягово-транспортний засіб; 2 – кабіна тягово-транспортного засобу;  
3 – тягово-технологічний модуль; 4 – фоновий динамічний довантажувач

З метою моделювання експлуатаційних режимів з робочим знаряддям (плуг) було запропоновано МЕЗ з колісною формулою 8х6 навантажувати за посередництвом тягово-технологічного модуля (ТТМ).

### Список літератури

1. Петров Л.М. Теорія колісного рушія для важких умов експлуатації / Л.М. Петров // Аграр. вісн. Причорномор'я: зб. наук. пр. – Одеса, 2009. – № 48. – С. 33 – 40.

**УДК 629.1.02**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ТРАКТОРА**

**Лежебоков Є.В., магістрант, Колеснік І.В., к.т.н. асистент**

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

У міру розвитку сільськогосподарського виробництва роль транспорту неухильно підвищується. На частку транспортних робіт, що виконується тракторами в аграрному секторі, припадає понад 35 % від обсягу основних робіт.

Технічне діагностування тракторів і самохідних сільськогосподарських машин - один з важливих елементів їх технічного обслуговування і ремонту. Діагностування машин дозволяє визначати технічний стан агрегатів, механізмів і систем машини без їх розбирання, прогнозувати терміни служби вузлів, фактично управляти їх технічним станом, призначаючи відповідні ремонтно-обслуговуючі впливи і виконуючи їх в процесі технічного обслуговування і ремонту. Це знижує час простою машини, забезпечує значну економію коштів на її обслуговування і ремонт. Виконання тільки дійсно обґрунтованих операцій з обслуговування, регулювання і ремонту скорочує витрати запасних частин і паливо-мастильних матеріалів. Так, своєчасне виявлення і усунення значних несправностей в системах живлення двигуна, агрегатів трансмісії або ходової частини покращує на 10-15% паливно-економічні показники та експлуатаційну потужність двигуна, на 20-30% покращує екологічні показники і підвищує безпеку експлуатації машини.

Аналіз відомих досліджень з керованості тракторів дозволяє вказати на відсутність досліджень з обґрунтування методів діагностування рульового керування при виконанні трактором транспортної операції.

Проблема забезпечення руху трактора на транспортних роботах в коридорі руху, який задано кінематично, за результатами досліджень більшості науковців істотно залежить від технічного стану рульового керування, змінної маси транспортного агрегату, періодичності впливу на рульове колесо трактора і т. п. Дана проблема не вирішена в напрямку підвищення функціональної точності руху трактора на транспортних роботах.

Відоме діагностування рульових керувань тракторів, що базується на методах, які передбачають демонтаж, призводить до підвищення трудомісткості технічного обслуговування і витрати робочих рідин. Окрім того, відсутні необхідні дослідження з обґрунтування методів діагностування рульового керування при виконанні трактором транспортної операції.

**Список літератури**

1. Колеснік І.В. Визначення діагностичного параметра рульового управління на основі моделювання плоско паралельного руху трактора / І.В. Колеснік, М.Л. Шуляк // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2016. – Вип. 170 – С. 102 – 106.

**УДК 631.356**

**ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРА  
КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ З МЕТОЮ ПОЛПШЕННЯ ЯКОСТІ  
ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

**Тополя П.А., студент, Поляшенко С.О., к.т.н., доц.**

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

В технологічному процесі збирання цукрового буряку збиральними машинами висота вивантаження коренеплодів транспортером в кузов транспортного засобу складає 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%.

Під час зберігання пошкоджені коренеплоди в першу чергу загнивають, в результаті чого цукрова промисловість недобирає значну частину цукру з бурякової сировини.

Переміщення рами вивантажувального транспортера проходить через вісь обертання, обумовлено найбільш сприятливим співвідношенням сил при поверненні рами в зворотну сторону, а також забезпечення необхідних кутів положення рами і двох гідроциліндрів, розташованих з різних сторін рами.

На рамі вивантажувального транспортера встановлена система автоматичного регулювання транспортера, яка призначена для контролю і регулювання положення вивантажувального транспортера на бурякозбиральних машинах при вивантаженні коренеплодів цукрового буряка в транспортні засоби.

Обґрунтовано структурну і функціональну схеми системи, алгоритм керування якої забезпечує стійкий процес вивантаження коренеплодів у транспортний засіб з мінімальною пошкоджуваністю.

Наявність системи автоматичного керування вивантажувального транспортера на коренезбиральній машині, забезпечує зниження пошкодження і втрат коренеплодів за рахунок підтримки оптимальної висоти вивантаження сільськогосподарської продукції в кузов транспортного засобу, забезпечує надійний захист секцій транспортера при роботі коренезбиральної машини в автоматичному режимі вивантаження, звільняє механізатора від необхідності постійно контролювати переміщення вивантажувального транспортера, що поліпшує ергономічні показники і дозволяє механізатору більше уваги приділяти безпосередньому керуванню енергонасиченою машиною.

**Список літератури**

1. Поляшенко С.О. Завантаження кузова транспортного засобу транспортером мобільної сільськогосподарської машини / С.О. Поляшенко, Є.І. Калінін // Зб. наук. пр. Вісник ХНТУСГ. Технічні системи і технології тваринництва. – № 170, 2016. – С. 70 – 76.

**УДК 621.926**

**ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГРЕЙФЕРНОГО НАВАНТАЖУВАЧА  
НА БАЗІ ТРАКТОРА ЮМЗ-6Л**

**Колесніков Д.В., студент, Поляшенко С.О., к.т.н., доц.**

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

Оптимізація та інтенсифікація навантажувально-розвантажувальних операцій у сільському господарстві є одним з напрямків зменшення собівартості сільськогосподарської продукції, оскільки, в структурі собівартості на навантажувальні і транспортні операції припадає до 30% витрат.

Серед сільськогосподарських вантажів значну частину становлять насипні та навальні, і з поміж них окремо слід виділити стеблові: сіно, солома, силос, гній, сінаж та інші. Для роботи з даними вантажами широко застосовуються напірні грейферні навантажувачі, які виконують дуже великий об'єм робіт.

Грейферний навантажувач призначений для захоплення і навантаження сипучих та зв'язаних вантажів. Головна їх перевага складається в тому, що навантаження транспортованого матеріалу робиться без прикладення ручної сили праці.

При цьому значно скорочується продовження циклу, що в свою чергу веде до підвищення продуктивності праці і отже, значно знижується вартість вантажно-розвантажувальних робіт.

Відмінною рисою грейферних навантажувачів є їх вантажо-захоплюючий орган – грейф. Грейфери підрозділяють на контактні, електромоторні та гідравлічні.

В сільському господарстві широке розповсюдження мають гідравлічні грейфери, так як, сучасні трактори та самохідні машини обладнані гідроприводом. Гідравлічні грейфери виконуються з одним або двома гідро циліндрами, можуть бути двосцеплені і багатосцеплені, а грейфери з двома гідравлічними циліндрами-двосцеплені.

Тому задача розробки нових та оптимізації існуючих конструкцій напірних грейферних навантажувачів є дуже актуальною.

Розроблено динамічну модель гідромеханічної системи приводу напірного грейфера, яка враховує параметричні, кінематичні, силові та гідродинамічні характеристики приводу.

Обґрунтовані параметри грейфера-навантажувача: вантажопідйомність – 0,4 т, виліт стріли – 4,0 м, висота підйому – 4 м, швидкість підйому – 0,4 м/с.

**Список літератури**

1. Красников В.В. Пути повышения эффективности грейферных погрузчиков /В.В.Красников, В.Ф. Дубинин, В.Л. Харченко, И.В. Воробьев //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1978. – №12. – С. 28 – 29.



**УДК 621.926**

**ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГІДРАВЛІЧНОЇ СИСТЕМИ  
ЕКСКАВАТОРА ЕО-2621**

**Суржанський А.Д., студент, Поляшенко С.О., к.т.н., доц.**

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

Для здійснення капітального будівництва промислових підприємств, житлових будинків, нових автомобільних і залізничних мереж, іригаційних і меліоративних систем, багато кілометрів газу – і нафтопроводів потрібне виконання великих обсягів земляних робіт, біля половини яких виробляється одноківшевыми екскаваторами.

Одним з основних напрямків у розвитку конструкцій гідроприводу екскаваторів є: удосконалювання його схеми з метою розширення технологічних можливостей машини; застосування регульованих насосів, що дозволяють щонайкраще використовувати потужність насосної установки і зменшити непродуктивні витрати енергії в плинні робочого циклу; підвищення ( в останніх моделях до 25-32 МПа і більш) тиску в системі гідроприводу, що дає можливість зменшити розміри і вагу гідроапаратури, баків і комунікацій, а також поліпшити компонування машини.

Основні переваги екскаваторів з гідроприводом складаються з конструктивних, технологічних і економічних переваг.

Конструктивні і технологічні переваги виявляються головним чином у результаті застосування гідравлічного об'ємного привода для передачі потужності від двигуна до робочих механізмів машини.

Застосування гідроприводу дозволяє виключити із силових передач до основних механізмів фрикційні муфти і гальма, піддані інтенсивного зносу, а також істотно скоротити число місць змащення, що збільшує міжремонтні терміни.

Отримані значення частоти вільних коливань гідропривода, на які найбільш впливає коефіцієнт витоків гідроприводу та об'ємний модуль пружності.

Для регулювання параметрів гідроприводу вводимо у здвоєний насос гідросхеми демпферний пристрій – гвинт дроселя.

Це дозволяє зменшити вільні коливання робочих органів екскаватора при роботі, збільшити ефективність його роботи.

**УДК 631.363**

**ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ  
ТРАКТОРА-НАВАНТАЖУВАЧА ПРИ РОБОТІ НА  
АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ПАЛИВІ**

**Кизим Є.В., магістрант, Поляшенко С.О., к.т.н., доц.**

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

Для підвищення ефективності використання дизельного біопалива, необхідно зменшити його кінематичну в'язкість, що може бути досягнуто за рахунок використання його сумішей із подібним за властивостями паливом але меншою кінематичною в'язкістю.

Найбільш наближеним за своїми властивостями паливом, яке можна використати для створення суміші є дизельне паливо нафтового походження.

Ефективний діапазон використання дизельного біопалива, при якому кінематична в'язкість не буде суттєво впливати на роботу дизельного двигуна для сумішей з дизельним паливом та чистого дизельного біопалива із соєвої олії, знаходиться при температурі більшій за 5°C, а для чистого дизельного біопалива із ріпакової олії при температурі більшій за 10°C.

Із підвищенням температури зниження кінематичної в'язкості дизельного біопалива відбувається більш інтенсивно, ніж дизельного палива.

Так, в температурному діапазоні від 20°C до 95°C відбувається зменшення кінематичної в'язкості дизельного біопалива у 4 рази, дизельного палива – у 3 рази.

Зменшення густини палив із підвищенням температури має прямо пропорційний характер.

У температурному діапазоні від 20°C до 95°C густина дизельного палива зменшується на 5,6 %, дизельного біопалива на 6,2 %.

Досягнення однакових показників кінематичної в'язкості дизельного біопалива та дизельного палива можливе при температурі дизельного біопалива вищій на 30-40°C.

Ефективна експлуатація навантажувача за зимового часу затруднена через низьку початкову температуру робочої рідини.

В результаті значно знижується загальний ресурс роботи навантажувача. Розроблений і виготовлений пристрій для підігріву робочої рідини теплотою вихлопних газів.

У зимовий період, коли вона має підвищену в'язкість, насоси з великим трудом продавлюють її через гідравлічну систему, і вона працює на перепуск.

По досягненні температури, необхідної для нормальної роботи гідравлічної системи, патрубків перекривають, і вихлопні гази прямують у вихлопну трубу.

Інтенсивність нагріву робочої рідини до оптимальної температури (50...55°C) зростає приблизно в 3 рази.

## УДК 621.43

# ПРИЧИНИ ПОГІРШЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДВЗ

**Ковтун Б.Ю., магістрант, Шушляпін С.В., к.т.н., доц.**

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

Забруднення дизельного палива являють собою складну багатокомпонентну систему, що складається з частинок органічного та неорганічного походження, пухирців газу, мікроорганізмів, а також мікрокрапель води.

Механічні забруднення являють собою тверді частинки неорганічного й органічного походження.

Джерелами механічних забруднень є: частки кварцу; атмосферний пил; продукти корозії запірної арматури, паливних баків і ємностей; смолисті відкладення навколо твердих частинок, що утворюються в результаті термоокислення нестабільних вуглеводнів; продукти зносу агрегатів системи паливободачі, а також різноманітні конгломерати, що виникають на поверхні мікрокрапель води.

Забезпечити необхідну чистоту дизельних палив можливе лише в тому випадку, якщо на всьому шляху їхнього проходження від нафтопереробного заводу (НПЗ) до двигуна буде забезпечено усунення джерел утворення забруднень і їх постійне видалення з палив.

Для цього необхідне знання рівня забрудненості палив, характеру забруднень, причин і джерел утворення забруднень і своєчасне застосування засобів і способів запобігання забруднень.

Проведені дослідження показали, що основним фактором, що впливає на надійність паливної апаратури тракторних і комбайнових двигунів, що експлуатуються в сільському господарстві, є підвищена забрудненість палив водою і механічними домішками.

За деякими даними вихідна забрудненість дизельного палива механічними домішками на нафтопереробних заводах становить в середньому 0,0004 % (мас).

При транспортуванні палив від НПЗ до нафтобаз, рівень забрудненості зростає, кількість механічних домішок і вільної води, як правило, подвоюється на кожному етапі перевезення палива. Забрудненість дизельних палив при транспортуванні становить 0,02 – 0,03 % (мас).

### **Список літератури**

1. Рыбаков К.В. Повышение чистоты нефтепродуктов [Текст] / К.В. Рыбаков, Т.П. Карпекина. – М.: Агропромиздат, 1986.

## УДК 621.43

**ВПЛИВ НАЯВНОСТІ ВОДИ В ПАЛИВІ НА РОБОТУ ДВЗ****Ковтун Б.Ю., магістрант, Шушляпін С.В., к.т.н., доц.***(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

При наявності води в паливі через корозію відбувається заклинювання плунжера в гільзі, поршня насоса, що підкачує, валика приводу дозатора (табл. 1). При заклинюванні плунжера ламаються шестерні приводу, вигинається валик регулятора, тобто паливний насос практично виходить з ладу. Крім того, наявність води в стандартному паливі, що містить смолисті сполуки, навіть в межах ГОСТ 17216-2001, робить сильний вплив на ефективність фільтрації палива, так як за рахунок збиральної здатності крапельок води на їх поверхні утримуються органічні забруднювачі, які, досягнувши відносно великих розмірів, здатні закривати пори фільтруючого матеріалу.

Таблиця 1 – Причини відмов паливної апаратури

Найменування відмови	Кількість, %	Причина
Заклинювання плунжера	26,7	Вода або бруд у паливі
Заклинювання поршня насоса, що підкачує	13,3	Вода у паливі
Заклинювання валика приводу дозатора	12,2	Вода або бруд у паливі
Порушення роботи двигуна на холостому ходу	6,7	Вода у паливі
Передчасний знос підшипників та інших деталей насоса	6,1	Відсутність мастила
Повна корозія насоса	13,2	Забрудненість мастила
Інші	11,8	Ослаблення затяжок

Також вода чинить негативний вплив на енергетичні властивості палива. Наявність в паливі вільної води призводить до нерівномірного розпорощення палива.

В результаті випаровування води знижується температура в камері згоряння, що погіршує процес випаровування самого палива. При збільшенні обводнення палива електростатичний заряд в ньому зростає в 10...15 разів у порівнянні з зневодненим паливом, що може привести до вибуху пароповітряної суміші.

**Список літератури**

1. Григорьев М.А. Очистка топлива в двигателях внутреннего сгорания [Текст] / М.А. Григорьев, Г.В. Борисова. – М.: Машиностроение, 1991. – 208 с.

### УДК 631.3

## АНАЛІЗ ГНУЧКИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИМИ АГРЕГАТАМИ

**Гапич Д.В., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Зменшення невизначеності в досягненні бажаного функціонування комплексів машин може бути досягнуто гнучкою пристосовуваністю елементів виробничо-технологічної системи до частих змін умов роботи, шляхом раціональної організації і управління його процесами за рахунок відповідних технологічних, технічних і організаційних факторів, підвищення достовірності прогнозів зовнішніх впливів. .

Зазвичай технологічні процеси сільськогосподарського виробництва оцінюються за математичними моделями за умови адаптації засобів механізації до зональних технологій оброблення польових культур з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов [1, 2]. При цьому в якості методологічного прийому створення математичних моделей технологічного процесу виділяються «типові операції» які можна зв'язати у єдиний якісно-кількісний ланцюг для будь-якої ділянки досліджуваної технологічної схеми, і тим самим простежити взаємодію кожної ланки в цьому ланцюзі. При такому підході гнучкість надає значні переваги щодо підвищення універсальності машин за рахунок швидкого і нескладного їх переналагоджування коректуванням умов агрегування

При жорстких технологічних зв'язках, які не допускають зміщення операцій в часі на протязі усєї зміни, необхідна ритмічність роботи засобів механізації, що забезпечується шляхом відповідних керуючих впливів.

При цьому технологічний процес розглядається як динамічна система, в основу якої встановлені типові операції технологічного процесу з вхідним і вихідним потоками та керуючої дії.

В технологічному процесі рослинництва до простих операцій віднесені операції, які виконуються одним сільськогосподарським знаряддям, наприклад, операції оранки, культивації, посіву і т.д. Операції, що суміщуються, властиві комбінованим сільськогосподарським агрегатам, що виконують за один прохід декілька простих операцій, наприклад, культивацію і посів, міжрядну обробку і внесення гербіцидів і т.д. При роздільних операціях сільгосппродукт, наприклад, зерно, розділяється при сепарації на фракції.

Складній операції відповідає технологічна схема, що включає декілька операцій, або агрегат з декількома технологічними машинами, наприклад, модульний енергетичний засіб, який забезпечує виконання декількох технологічних операцій в залежності від режимів роботи.

Рівняння простих операцій, що сходяться, розділених і складних операцій здійснюється по керуючій дії, пов'язаній із зміною технологічних або режимних параметрів проведення операції. Зменшення невизначеності в досягненні бажаного функціонування комплексів машин може бути досягнуто гнучкою

пристосовуваністю елементів виробничо-технологічної системи до частих змін умов роботи, шляхом раціональної організації і управління його процесами за рахунок відповідних технологічних, технічних і організаційних факторів, підвищення достовірності прогнозів зовнішніх впливів. При такому підході гнучкість надає значні переваги щодо підвищення універсальності машин за рахунок швидкого і нескладного їх переналаджування коректуванням умов агрегаткування [1, 2].

В технологічному процесі рослинництва до простих операцій віднесені операції, які виконуються одним сільськогосподарським знаряддям, наприклад, операції оранки, культивації, посіву і т.д. Операції, що сумщуються, властиві комбінованим сільськогосподарським агрегатам, що виконують за один прохід декілька простих операцій, наприклад, культивацію і посів, міжрядну обробку і внесення гербіцидів і т.д. При роздільних операціях сільгосппродукт, наприклад, зерно, розділяється при сепарації на фракції.

Складній операції відповідає технологічна схема, що включає декілька операцій, або агрегат з декількома технологічними машинами, наприклад, модульний енергетичний засіб, який забезпечує виконання декількох технологічних операцій в залежності від режимів роботи. Рівняння простих операцій, що сходяться, розділених і складних операцій здійснюється по керуючій дії, пов'язаній із зміною технологічних або режимних параметрів проведення операції. Технологічні процеси сільськогосподарського виробництва можуть включати різне поєднання типових операцій, зокрема послідовне і паралельне їх з'єднання. Для подібних технологічних процесів залежно від вибраних параметрів керування типовими операціями, пов'язаними із зміною режиму виконання операції, можна досягти якнайкращих показників всього технологічного процесу, наприклад, по продуктивності, мінімуму витрат. В рослинництві найбільш типове з'єднання простих операцій.

Аналіз функцій чутливості показує, що коефіцієнт посилення  $K_v$  не є критеріальним, інші ж коефіцієнти при зміні параметрів засобів механізації істотно впливають на якість технологічного процесу.

За результатами досліджень пропонується методика аналізу технологічних процесів сільськогосподарського виробництва шляхом розділення на прості операції, яка, дозволяє моделювати і оптимізувати дані процеси при різній комбінації засобів механізації, які є основою гнучких технологічних процесів.

### **Список літератури**

1. Панов И.М. Современное состояние и пути развития техники для новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур // Итоги науки и техники ВИНТИ; Серия "Тракторы и с.-х. машины и орудия", 1990, №5.

2. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.

## УДК 629.114.2

### **ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ**

**Яценко І.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Важливим моментом в підтримці необхідної якості технічної експлуатації є управління цим процесом, під яким слід розуміти дії, здійснювані при організації і виконанні складових технічної експлуатації з метою встановлення, забезпечення і підтримки необхідного рівня її якості. Таким чином система управління якістю функціональної стабільності тракторів є сукупністю управляючих органів і об'єктів управління, що взаємодіють за допомогою матеріально-технічних і інформаційних засобів при управлінні якістю виконуваного процесу. Починаючи з кінця минулого століття, при виробництві с.г. техніки, у зв'язку з різким зростанням цін, катастрофічно зменшується кількість придбаної техніки господарствами АПК України різних форм власності (від 10 до 30 разів) [1, 2]. Коефіцієнт готовності тракторів в АПК знизився з 0,92 до 0,6.

Метою роботи є дослідження проблеми підвищення надійності та функціональної стабільності роботи тракторів, вдосконаленням управління системою якості їх технічного обслуговування та визначення комплексу управляючих дій по її забезпеченню.

Висока продуктивність машин в значній мірі залежить від їх надійності, тобто властивості виконувати задані функції, зберігаючи експлуатаційні показники у встановленому діапазоні протягом необхідного часу (необхідного напрацювання) за заданих виробничих умов. Різноманіття умов експлуатації і різноплановість застосування тракторів істотно знижують надійність і ефективність їх роботи, що приводить до збитків. Однією з основних причин цього є відсутність системного підходу до управління якістю технічної експлуатації машинно-тракторного парку.

В сучасному тракторному парку при експлуатації машин роботи по підтримці і відновленню їх працездатного стану характеризуються значними затратами праці, матеріальних і фінансових засобів. Неправильно виконана обкатка, порушення режимів роботи, періодичності і повноти проведення робіт по технічному обслуговуванню і ремонту, відсутність необхідного інструменту і обладнань, застосування палива і змащувальних матеріалів низької якості підвищують інтенсивність виникнення відмов, вимагають великих витрат на забезпечення працездатного стану машин, їх агрегатів і систем. Як правило, ці витрати за весь час експлуатації машини значно перевищують відповідні витрати на її виготовлення.

Одним з шляхів значного підвищення надійності тракторів є правильна організація процесів їх відновлення і технічного обслуговування, наявність необхідного інструментального оснащення для проведення робіт і запасних частин. Зокрема, як показує практика, це дозволяє в 2-2,5 рази зменшити простой

машин через технічні несправності, на 30-40% понизити витрату запасних частин і витрати засобів на ремонт.

Чинники технічної експлуатації – це зовнішні і внутрішні дії, що впливають на стан технічної експлуатації. Залежно від часу, місця і умов необхідно проводити оцінку рівня якості технічної експлуатації, під якою слід розуміти сукупність операцій, що включають вибір номенклатури показників якості технічної експлуатації оцінюваного об'єкту, визначення значень цих показників і зіставлення їх з базовими. Слід розрізняти якісну і кількісну оцінку рівня якості технічної експлуатації.

Прогнозування якості технічної експлуатації – це визначення вірогідних значень показників якості функціональної стабільності, які можуть бути досягнуті до заданого моменту або протягом заданого інтервалу часу.

Із зростанням напрацювання збільшується (або зменшується) характерний параметр обслуговуваного елемента  $U_{об}$ . Одночасно змінюється характерний параметр ресурсного елемента  $U_p$ . На деякому відрізку напрацювання інтенсивність зміни ресурсного параметра  $U_{об}$  стабілізується, а потім в точці 1 спостерігається різке її збільшення, яке виходить за межі граничного параметра  $U_{об.гр}$ . Граничний стан елемента для виконання операції ТО визначається станом у момент часу, в який подальше зниження працездатності обслуговуваного елемента стає небезпечним. При досягненні ресурсного параметра близького до граничного значення  $U_{р,гр}$ , потрібен ремонт або заміна обслуговуваного елемента. Час проведення ТО слід вибирати на межі виходу ресурсного параметра з лінійної області, при цьому момент напрацювання елемента може не співпадати з моментом досягнення ним граничного стану. Наприклад, підтяжка різьбових з'єднань виконується, не тому що вони досягли граничного стану, а тому що порушується працездатність об'єкту, в якому встановлені ці різьбові з'єднання.

Дослідженнями встановлено, що реальні умови експлуатації тракторів мають значне відхилення від правил експлуатації і технічного обслуговування, які рекомендуються заводами-виготовлювачами. Вони проявляються в порушенні правил заправки агрегатів і вузлів паливом і маслами, недотриманням періодичності і об'єму технічного обслуговування і т.д. Таким чином проблему підвищення надійності тракторів вдосконаленням системи якості їх функціональної стабільності потрібно вирішувати з позицій системного підходу, враховуючи перш за все фактори технічної експлуатації і реалізацію способів та методів їх підвищення.

### Список літератури

1. Топилин Г.Е., Забродский В.М. Работоспособность тракторов. – М.: Колос, 1984. – 303 с.
2. Гайдучький П.І., Лобас М.Г. Відродження МТС (організація машинно-технологічних станцій в ринкових умовах). – К.: 1997. – 508 с.



УДК 631.372

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА НАДІЙНІСТЬ САМОХІДНИХ ШАСІ Т-16МГ

Тунікін О.О., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

У ряді досліджень [1, 2] обґрунтований взаємозв'язок надійності тракторів від їх експлуатаційної технологічності при експлуатації в умовах, обумовлених нормативною документацією та звертається увага на необхідність оцінки впливу умов експлуатації на їх надійність.

Метою дослідження було визначення необхідності оцінки впливу на надійність самохідних шасі (СШ) відхилень від правил експлуатації і технічного обслуговування (ТО).

Надійність СШ, що визначається випадковим поєднанням внутрішніх і зовнішніх чинників, як правило, змінюється з часом. В цьому випадку СШ як динамічну систему можна представити рівнянням:  $y'' + a_1 \cdot y' + a_0 \cdot y = 0$  де,  $a_1$ ,  $a_0$  – відповідно коефіцієнти, що враховують вплив внутрішніх і зовнішніх чинників. Для оцінки впливу умов експлуатації СШ на їх надійність був проведений аналіз їх рядової експлуатації в господарствах Харківської області та виявлені характерні відхилення від правил експлуатації. Розрахунки загальної кількості зовнішніх чинників; зокрема відхилень від правил експлуатації і ТО СШ в реальних умовах експлуатації, показують, що вони значно зменшують ресурс роботи СШ. Встановлено, що, число зовнішніх чинників, що впливають на ресурс СШ в реальних умовах експлуатації перевищує визначену теоретично межу.

Аналіз досліджень показує, що із збільшенням терміну служби тракторів показники їх роботи досить стрімко погіршуються. Так, річне вироблення СШ в реальних умовах експлуатації знижується за 10 років роботи в 1,72 разів, витрата палива зростають 1,42 разів. При цьому коефіцієнт технічної готовності зменшується в 3,3 разів. При технічному обслуговуванні тракторів майстрами-налагоджувачами зростає річне завантаження на 16...100 % і вироблення на 14...83 %. Також підвищується коефіцієнт технічної готовності на 23...53 %. Необхідно відзначити, що із збільшенням терміну служби СШ ефект технічного обслуговування зростає.

### Список літератури

1. Прогнозирование надежности тракторов / В.Я. Анилович. А.С. Гринченко, В.Л. Литвиненко, И.М. Чернавский / Под общ. ред. В.Я. Аниловича. – М.: Машиностроение, 1986. – 244с.
2. Забродский В.М., Топилин Г.Е., Стопалов С.Г. Повышение безотказности тракторов. – К.: Урожай, 1985. – 272с.

**УДК 631.3.076**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРОВИХ ЯКОСТЕЙ КОМБІНОВАНОГО МТА ЗА РІЗНИХ УМОВ АГРЕГАТУВАННЯ**

**Яценко І.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

При виконанні технологічних або транспортних робіт, одним з головних критеріїв оцінки якості виконуваної операції є точність ведення машинно-тракторного агрегату по заданій траєкторії. Оскільки колісні ходові частини сучасних агрегатів спираються на ґрунт пневматичними шинами, останні істотно впливають на їх керованість.

У роботах [1-5] наводяться диференціальні рівняння, що дозволяють описати динаміку повороту колісних машин різними способами. Проте у вказаних роботах не розглядався початковий момент входу в поворот і не визначались умови, при яких поворот можливий. Для проведення порівняльного аналізу керованості різних комбінованих машинно-тракторних агрегатів (МТА) необхідний критерій, по можливості безрозмірний, який у вказаних вище роботах не розглядався. Безрозмірні критерії використовувалися раніше в роботах [5, 6], але такі критеріїв було декілька.

Метою дослідження є визначення впливу геометричних параметрів компоновки агрегату і розподілу нормальних навантажень від машин, що агрегуються, на здібність МТА до входу в поворот по необхідному радіусу.

Для досягнення вказаної мети були вирішені наступні завдання: визначений критерій для оцінки здатності комбінованого МТА до входу в поворот; визначений вплив положення центру мас комбінованого МТА, а відповідно розподілу нормальних навантажень по осях, на його здібність до входу в поворот.

При коректуванні руху комбінованого МТА по заданій кривій виникає відцентрова сила  $F = mv^2/R$ , де  $m$  — маса крапки,  $v$  — її швидкість,  $R$  — радіус кривизни кривої в даній крапці. За умови, коли прямолінійна частина шляху безпосередньо примикає до кола, то при переході на рух по радіусу відцентрова сила виникає миттєво, створюючи різкий і сильний поштовх, що приводить до появи максимального відведення шин передньої і задньої осей, їх бічного прослизання, занесення, виходу з потрібної траєкторії повороту, і навіть до перекидання при виконанні транспортних робіт. Таким чином, при різкому коректуванні курсу руху виникають значні сили, які впливають на комбінований МТА, змінюючи реальний радіус повороту.

Унаслідок наявності бічних сил, виникає відведення шин передньої і задньої осей, які в значній мірі залежать від нормальних навантажень, що діють на них від сільськогосподарських машин, що агрегуються, і маси технологічних ємкостей, розташованих на мобільному енергетичному засобі. Це приводить до зміщення центру повороту МТА.

Значення лінійної швидкості при повороті в точці, що належать подовжній

осі агрегату визначається за формулою

$$R_D = O_2'D = (b + H) \cdot ctg \delta_2 = (a - H) \cdot ctg(\bar{\alpha} - \delta_1)$$

На практиці при дослідженні маневреності мобільних енергетичних засобів, як перехідні криві можна застосовувати клотоїду, кубічну параболу або лемніскату.

Перевагою кубічної параболи як перехідної кривої є використання простих технічних формул. Використання її для мобільних енергетичних засобів можливо при невеликих кутах повороту, великих радіусах основних кривих і порівняно коротких перехідних кривих.

Лемніскату доцільно використовувати при русі на закругленнях малого радіусу, Вона вельми зручна для опису повного закруглення (замість двох перехідних кривих і кола) при великих кутах повороту і малих радіусах кривизни.

У обмежених для коректування руху умовах виникає необхідність застосування кривих невеликих радіусів кривизни. Зустрічаються ситуації, коли рух відбувається з швидко змінною швидкістю. Якщо в нормальних умовах криволінійна частина шляху включає дві симетричні клотоїди, то в особливих умовах доцільно застосовувати клотоїди, різними параметрами і комбіновані криві.

За результатами дослідження встановлено, що для забезпечення необхідної керованості агрегату, можливості руху його по заданій траєкторії необхідно комплектувати енергетичний модуль технологічними враховуючи характер розподілу нормальних навантажень по осях. Необхідна керованість комбінованого МТА можлива у випадках, коли кут відведення шин передніх коліс буде великим або однаковим з кутом відведення шин задніх коліс. Таким чином, змінюючи нормальні навантаження на шини коліс раціональним розміщенням на агрегаті технологічних модулів, а також підбором типу шин в рамках виконуваного технологічного процесу слід забезпечити комплектування комбінованих МТА для забезпечення необхідної керованості.

### Список літератури

1. Бобошко А. А. Підвищення маневреності колісних тракторів ш самохідних шасі: Автореферат дис. канд. техн. наук; 05.22.02 / Харьк. нац. автом. дорожн. університет. – Харків, 2002. – 19 с.
2. Маневренность и тормозные свойства колесных машин / М.А. Подригало, В.П. Волков, В.И. Кирчатый, А.А. Бобошко – Харьков: ХНАДУ, 2002. – 403с.
3. Маневренность и тормозные свойства колесных машин / М.А. Подригало, В.П. Волков, В.И. Кирчатый, А.А. Бобошко – Харьков: ХНАДУ, 2002. – 403с.
4. Gragle A. O. Trends which will impact agricultural technology in the next Decade // SAE Techn. Pap. —Ser. 831268—2013.
5. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.

## УДК 631.3

### ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ УНІФІКАЦІЇ ПРИ СТВОРЕННІ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИХ АГРЕГАТИВ

**Челомбітько Б.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**

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

В практиці конструювання складної сучасної техніки можна виділити два основні напрями. Це розробка модифікацій вже існуючих і освоєних у виробництві виробів з метою зміни або розширення їх функціональних властивостей і проектування нових видів, що не мають прототипу або аналога [1-5]. В першому випадку у розпорядженні конструктора існує ряд готових складових частин і технічних рішень, які можуть бути застосовані в новій розробці. Тут в якості однієї з таких складових частин може слугувати базова конструкція, що представляє поєднання складових частин, характерних для всіх або більшості виробів ряду модифікацій.

Використання базового виробу і сполучення його з модульними складовими частинами відповідно до технічного завдання на проектування, дозволяє також істотно скоротити терміни проектування і освоєння у виробництві виробів машино- і приладобудування. При цьому модульні складові частини повинні відповідати на своєму рівні розукрупнення вимогам: конструктивної і функціональної закінченості; відповідності типорозмірному ряду; конструктивній і функціональній сумісності (параметричній, енергетичній, ергономічній і ін.); мати приєднувальні, габаритні розміри кратні проектному модулю; можливості їх перекомпоновки в відповідності до компоувальної схеми агрегату; відповідати максимально можливому рівню розукрупнення фінального агрегату.

При роботі блочно-модульних агрегатів їх змінне робоче обладнання використовується лише при виконанні певних операцій виробничого процесу. Це обумовлює відмінність в річному завантаженні окремих частин машини. Так, при роботі універсальної машини сільськогосподарського призначення вона тільки на основній операції може бути зайнята цілком (це відноситься, перш за все, до базової конструкції, на якій монтується змінне робоче обладнання), а на решті операцій беруть участь в роботі її окремі частини. Тому для кожної з виділених частин універсальної машини фактичне річне завантаження слід визначати окремо.

Виникає необхідність оптимізації показників уніфікації модулів універсальних агрегатів, яка обумовлена її впливом на витрати праці і засобів на розробку, виготовлення, експлуатацію, ремонт і підтримання технічного рівня. Максимізація рівня уніфікації може привести до зниження технічного рівня машин. Вибір критерію для оцінки оптимальних значень рівня уніфікації повинен бути заснований на його відносній простоті і чіткому фізичному значенні.

Одним з таких критеріїв рівня уніфікації може бути народногосподарський

ефект від виробництва і експлуатації агрегату. Його застосовують при виборі оптимального варіанту проектних параметрів. Оскільки рівень уніфікації нової конструкції формується в процесі розробки, його можна розглядати як проектний параметр, що підлягає оптимізації разом з основними технічними характеристиками конструкції. Сумісна оптимізація багатьох параметрів не дозволяє досягти оптимального значення всіх технічних характеристик. У такому разі було б правильно говорити про вибір варіантів конструкції з раціональними значеннями, близькими до оптимальних.

Складальні одиниці, що типізуються і уніфіковані, повинні бути закінченими у функціональних і монтажних відносинах, а їх параметри - максимально задовольняти вимоги всіх моделей і модифікацій блочно-модульних агрегатів; основні параметри складальних одиниць треба вибирати з урахуванням перспективи розвитку світового тракторобудування і забезпечувати можливість подальшого вдосконалення їх техніко-економічних показників без істотного зниження рівня уніфікації; конструктивно-технологічні показники складальних одиниць і агрегатів повинні забезпечувати можливість створення на їх основі типорозмірного ряду.

За результатами досліджень встановлено, що використаний в практиці конструювання принцип уніфікації при створенні блочно-модульних агрегатів дозволяє отримати ряд переваг, основними з яких є скорочення термінів і зниження витрат на освоєння блочно-модульних агрегатів в господарствах, оскільки виключається необхідність перепідготовки трактористів і забезпечується високий рівень експлуатації протягом всього терміну служби енергосилових модулів; економію оборотних фондів при одночасному поліпшенні постачання запасними частинами; підвищення ремонтпридатності складальних одиниць і деталей завдяки уніфікації або типізації їх конструкції, застосуванню типової технології і однотипного ремонтного обладнання; підвищення якості і зниження вартості ремонту. Все це в сукупності сприяє підвищенню ефективності використання блочно-модульних агрегатів в господарстві.

### **Список літератури**

1. Хвостов В.А., Селиванов С.Е. Модульное построение машин для фермерских хозяйств // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1990, №10.
2. Погорельый Л.В. Сельскохозяйственная техника и технологии будущего. - К.: Урожай, 1988.-176 с.
3. Gragle A. O. Trends which will impact agricultural technology in the next Decade // SAE Techn. Pap. —Ser. 831268—2012.
4. Renius K. T. Erhohte Arbeitsgeschwindigkeiten und Schleppertechnik: wo liegen die Grenzen // Landtechnik.—2013, Bd. 11, SS. 466-469.
5. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.

### УДК 631.3

## ПІДВИЩЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

**Яценко І.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Досвід уніфікації та тенденції розвитку світового тракторобудування свідчать про те, що принципи створення тракторів з уніфікацією всередині сімейства тракторів даного тягового класу (уніфікація по «горизонталі») не вирішують проблеми підвищення економічного ефекту від виробництва і експлуатації тракторів. Назріла необхідність уніфікації тракторів між тракторами різних тягових класів (уніфікація по «вертикалі»). Складність вирішення цього завдання обумовлена тим, що уніфікація деталей тракторів великих тягових класів з деталями тракторів менших тягових класів технічно складна. З огляду на великий народногосподарський ефект від уніфікації тракторів по "вертикалі" назріла необхідність її вирішення спільно заводами трак-битим промисловості та відповідними науковими підрозділами.

Проблеми підвищення ефективності тракторної техніки тісно пов'язані з вибором оптимальної потужності і досягненням відповідної маси трактора. В світовому тракторобудуванні рівень потужності складається на основі попиту і статично відображає можливості її використання.

Статистика розподілу залежності маси трактора від потужності дозволяє оцінити «економічність» конструкцій за допомогою усереднених значень енергонасиченості, оскільки таким чином можна встановити на даний період оптимальну енергонасиченість з погляду несучої здатності конструкцій при рядовій структурі використаних матеріалів. Крім того, зарубіжні тракторобудівні фірми [1 – 5] розглядають оптимальну енергонасиченість тракторів з погляду найбільшого задоволення потреб покупців, надаючи при цьому велику увагу підвищенню тягово-зчіпних якостей при відповідних робочих швидкостях, що використовуються в процесі виконання різних сільськогосподарських операцій. Тим самим виникає необхідність пошуку нових компоновальних схем для мобільних енергозасобів, а також принципів побудови польових агрегатів, що дозволять інтенсивно використовувати енергетичні і матеріальні ресурси за рахунок більшої зайнятості енергозасобів на с.-г. роботах, зменшення їх вартості при використанні уніфікованих вузлів і агрегатів.

Для підвищення продуктивності при виконанні с.-г. робіт є декілька шляхів: подальше підвищення робочих швидкостей, що обмежується агротехнічними вимогами, збільшення ширини захвату знарядь, що обмежується умовами стійкості руху, маневрування, копіювання рельєфу, часу перескладання агрегатів і т. д., або комбінування машин і поєднання операцій, якщо це можливо за технологією виробництва с.-г. робіт. Найбільш ефективно застосовувати вивільняємі МЕЗ в агрегаті з комбінованими машинами в інтенсивних технологіях, для яких характерне зростання числа малоенергоємних

транспортно-технологічних операцій, що не вимагають великих тягових зусиль. Крім того, вони мають високу універсальність при складанні комбінованих агрегатів.

Можна відзначити наступні основні напрями створення типів універсальних машин: для виконання функціонально різнорідних операцій (транспортних, перевантажувальних, технологічних); для виконання в одному виробничому (технологічному) процесі функціонально різнорідних операцій (комбіновані агрегати); для агрегування з ними (за допомогою різних пристроїв і пристосувань) устаткування різних типорозмірів і призначення. Конструктивне виконання універсальних машин може бути різним.

Підвищенню ефективності уніфікації та типізації значною мірою може сприяти класифікація всіх складальних одиниць тракторів за певними ознаками [6]. Доцільно всі складальні одиниці трактора розділити на три групи: перетворення і передача енергії, виконання агротехнічних вимог і умов експлуатації, виконання нормальних умов праці тракториста і дотримання техніки безпеки. При цьому необхідно враховувати, що складальні одиниці першої групи залежать в основному від потужності двигуна внутрішнього згорання, другий - від маси трактора.

За результатами досліджень пропонується рівень універсальності машин визначити за допомогою коефіцієнта, що визначає використання універсальних машин на складових операціях виробничого процесу ( $K_{оп}$ ), який можна визначити як відношення числа операцій виробничого процесу, що виконується машиною, до загального числа операцій виробничого процесу.

А ступінь зниження кількості спеціалізованих машин при їх заміні універсальними при виконанні заданого об'єму робіт коефіцієнтом  $K_{об}$ , що характеризує відношення кількості спеціалізованих машин для освоєння даного об'єму робіт до кількості універсальних машин для освоєння того ж об'єму робіт.

### **Список літератури**

1. Кутьков Г.М., Ксєневич І.П. Блочно- модульные МТА //Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1990, №1.
2. Ксєневич І.П. Выбор концепции создания энергетических средств и модульное их конструирование // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1991, №2.
3. Gragle A. O. Trends which will impact agricultural technology in the next Decade // SAE Techn. Pap. —Ser. 831268—2012.
4. Renius K. T. Erhohte Arbeitsgeschwindigkeiten und Schleppertechnik: wo liegen die Grenzen // Landtechnik.—2013, Bd. 11, SS. 466-469.
5. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91 – 97.

**УДК 629.114**

**ПІДТРИМАННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ  
ЗАСОБІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**Макаров Д.О., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Залежність зміни ресурсу обслуговуваного елемента при технічному обслуговуванні (ТО) характерна для номінальних умов експлуатації. Однак, в реальних умовах експлуатації на зміну параметра обслуговуваного елемента впливає також режим експлуатації, який необхідно враховувати в якості узагальненого експлуатаційного фактора [1, 2]. Він залежить від багатьох складових, перш за все, таких як: якість ТО (виконання повного переліку операцій ТО, складу бригади спеціалістів, що виконують ТО, використовуване під час виконання ТО обладнання та ін.); якість поточного ремонту (оснащення ремонтної бази необхідним обладнанням, забезпечення ремонтної бригади кваліфікованими фахівцями, якість запасних частин, використання діагностичних засобів та ін.); якість використовуваного палива та масел (відповідність вимогам бази для їх зберігання, додержання правил зберігання та заправки, контроль якості паливо-мастильних матеріалів, дотримання сортаменту використовуваного палива і мастильних матеріалів та ін.); кваліфікація трактористів (професійна підготовка, досвід роботи); якість зберігання (наявність бази для зберігання, додержання правил зберігання та ін.) режим роботи (перевантаження окремих агрегатів, робота в режимі розгін - зупинка, робота в зоні агресивних середовищ та ін.).

В процесі роботи трактор, який можна розглядати як систему з певним числом входів і виходів, приймає дію безлічі різних чинників. Їх можна представити як процес, що має входи і виходи, та на який впливають зовнішні фактори. В цілому він буде виглядати як складний векторний простір і відображати у вигляді схеми реалізацію показників експлуатаційної технологічності. Векторами є самі чинники, розділені по своєму характеру на конструктивні  $K$ , технологічні  $T$  і експлуатаційні  $E$ . Експлуатаційні чинники, що впливають на трактор, обумовлені тривалістю роботи  $D$  і умовами експлуатації  $E$ . Оскільки тракторний агрегат в процесі експлуатації знаходиться під дією внутрішніх і зовнішніх факторів, що безперервно змінюються, то саме вони визначають його працездатність, тобто здатність зберігати задані технічними умовами експлуатаційні показники. До внутрішніх чинників ( $a$ ) відносяться ґрунтово-кліматичні умови ( $a_1$ ) експлуатації тракторів (агрофон, вологість, щільність, структурний і механічний склад ґрунту), що визначає витрати енергії на пересування агрегату; а також режими роботи трактора ( $a_2$ ) і інші ( $a_i$ ) чинники, що визначають продуктивність, витрата палива  $a_2$  і якість  $a_i$  виконання технологічного процесу. Зовнішні чинники ( $b$ ) визначаються в основному організаційно-технічними умовами експлуатації тракторних агрегатів, зокрема



виконанням правил обкатки ( $b_1$ ), заправки маслами ( $b_2$ ), дотриманням вимог інструкції по технічному  $b_1$  обслуговуванню  $b_2$  ( $b_3$ ), ремонту ( $b_4$ ) тракторів, а також виконанням інших правил ( $b_i$ ) технічної експлуатації. Надійність трактора, що визначається випадковим поєднанням внутрішніх і зовнішніх чинників, як правило, змінюється з часом.

Внаслідок впливу експлуатаційного фактора параметр обслуговуваного ресурсного елемента досягне граничної величини раніше на величину  $\Delta t_1$ . Відповідно, швидке зменшення ресурсу  $U_p$  обслуговуваного елемента відбудеться не в точці  $1_n$ , а в точці  $1_E$ . При проведенні ТО з періодичністю, що відповідає номінальним умовам експлуатації, відбувається значна втрата ресурсу обслуговуваного елемента, та передчасна його відмова.

При проведенні ТО з запізненням за умов дії експлуатаційного фактора, ресурс обслуговуваного елемента зменшується катастрофічно швидко, та, як правило, супроводжується відмовами та поломками.

За результатами досліджень встановлено, що для забезпечення реалізації закладеного в конструкцію ресурсу необхідно проводити ТО в повному об'ємі кваліфікованим обслуговуючим персоналом з використанням якісних паливо-мастильних матеріалів та необхідного діагностичного і спеціального обладнання. Час проведення ТО слід вибирати на межі виходу ресурсного параметра з лінійної області, при цьому момент напрацювання елемента може не співпадати з моментом досягнення ним граничного стану.

При визначенні взаємозв'язку між середнім виробленням ресурсного елемента і середньою періодичністю обслуговування встановлено, що оптимальна періодичність обслуговування лежить в зоні різкої зміни параметра за умови, що не враховуються витрати на його проведення. Якщо ж врахувати витрати на обслуговування, то виникає задача вибору оптимальної періодичності. Зменшення вартості ТО дозволяє їх проводити частіше, а скорочення витрат на усунення відмови, навпаки, збільшує оптимальну періодичність ТО. При використанні трактора його показники можна змінювати в бажаному напрямі для забезпечення необхідного рівня надійності та функціональної стабільності. Відмінність умов експлуатації, обслуговування і ремонту, тобто складу і характеру діючих експлуатаційних чинників, є причиною відмінності значень показників надійності.

Сформульована таким чином концепція дозволяє науково обґрунтувати критерії і встановити досягнутий рівень якості функціональної стабільності тракторів, визначити закономірності зміни її показників в роботі та забезпечити удосконалювання керування нею у міру накопичення досвіду реальної експлуатації.

### **Список літератури**

1. Топилин Г.Е., Забродский В.М. Работоспособность тракторов. – М.: Колос, 1984. – 303 с.
2. Гайдуцький П.І., Лобас М.Г. Відродження МТС (організація машинно-технологічних станцій в ринкових умовах). – К.: 1997. – 508 с.

УДК 631.3.076

## РОЗШИРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

**Пархоменко Д.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**

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

Використання нових технологій викликає необхідність пошуку нових компоновальних схем для мобільних енергозасобів, а також принципів побудови машинно-тракторних агрегатів (МТА), що мають можливість більш інтенсивно використовувати енергетичні і матеріальні ресурси за рахунок більшої зайнятості енергозасобів на с.-г. роботах, зменшення їх вартості при використуванні уніфікованих вузлів і агрегатів [1, 2, 3, 4].

Для підвищення продуктивності при виконанні с.-г. робіт є декілька шляхів: подальше підвищення робочих швидкостей, що обмежується рядом причин [2], збільшення ширини захвату знарядь, що обмежується умовами стійкості руху, маневрування, копіювання рельєфу, часу перескладання агрегатів і т. д., або комбінування машин і поєднання операцій, якщо це можливо за технологією виробництва с.-г. робіт. У всіх цих випадках потрібна зміна конструкції силової установки, шасі, органів керування і навіть в цілому компоновки мобільних енергетичних засобів (МЕЗ).

Найбільш ефективно застосовувати вивільняємі МЕЗ в агрегаті з комбінованими машинами в інтенсивних технологіях, для яких характерне зростання числа малоенергоємних транспортно-технологічних операцій, що не вимагають великих тягових зусиль. Крім того, вони мають високу універсальність при складанні комбінованих агрегатів.

Можна відзначити наступні основні напрями створення типів універсальних машин: створення машин, призначених для виконання функціонально різнорідних операцій (перевізних, перевантажувальних, технологічних); створення машин, призначених для виконання в одному виробничому (технологічному) процесі функціонально різнорідних операцій (комбіновані агрегати); створення машин, призначених для агрегування з ними (за допомогою різних пристроїв і пристосувань) устаткування різних типорозмірів і призначення. Конструктивне виконання універсальних машин може бути різним.

Доцільність створення універсальних машино-тракторних агрегатів (МТА) диктується наявністю певних умов, основними з яких є: різний час виконання робіт (операцій) по термінах і періодах; виконання робіт в територіально близьких регіонах (районах), що забезпечують мінімальні витрати часу на переміщення машин з одних регіонів в інші; можливість застосування на різних роботах енергетичного засобу, що визначається конструкцією і типом приводу, двигуна та компоновальною схемою; простота і не трудомістке виконання монтажних-демонтажних робіт із змінними робочими органами; можливість поєднання за часом технологічних і (або) нетехнологічних операцій (для

комбінованих агрегатів); наявність об'єму робіт, що забезпечує достатньо високе завантаження універсальної машини протягом певного періоду або всього року.

Перераховані умови є необхідними, але не достатніми передумовами для створення універсальної техніки. Для того, щоб ці умови були достатніми, необхідно, щоб з погляду економічної ефективності дія чинників, що стимулюють універсалізацію технічних засобів, переважала над чинниками, що діють в протилежному напрямі.

Універсалізація техніки суттєво впливає на економічні наслідки як у сфері її проектування і виробництва, так і у сфері експлуатації. Вона ускладнює конструкцію, вимагає більш високої кваліфікації обслуговуючого персоналу, що зрештою, приводить до її дорожчання, але вона також скорочує номенклатуру необхідних технічних засобів. Це дозволяє зменшити простої тракторів протягом року, знизити сумарні витрати на технічне обслуговування, ремонт і зберігання техніки, а також загальні витрати матеріалу (металу) на створення універсальних машин в порівнянні з комплексом спеціалізованих машин.

За результатами досліджень встановлена необхідність оптимізації показників уніфікації модулів універсальних агрегатів, яка обумовлена її впливом на витрати праці і засобів на розробку, виготовлення, експлуатацію, ремонт і підтримання технічного рівня. Максимізація рівня уніфікації може привести до зниження технічного рівня машин. Таким чином необхіднийбір критерію для оцінки оптимальних значень рівня уніфікації повинен бути заснований на його відносній простоті і чіткому фізичному значенні. Одним з таких критеріїв рівня уніфікації може бути господарський ефект від виробництва і експлуатації агрегату. Сумісна оптимізація багатьох параметрів не дозволяє досягти оптимального значення всіх технічних характеристик. У такому разі доцільно вибирати варіанти конструкції з раціональними значеннями, близькими до оптимальних. Такий підхід відкриває широкі можливості для науково обґрунтованого вибору оптимального рівня уніфікації і типізації ряду МТА.

### **Список літератури**

1. Погорельый Л.В. Сельскохозяйственная техника и технологии будущего. – К.: Урожай, 1988. – 176 с.
2. Панов И.М. Современное состояние и пути развития техники для новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур // Итоги науки и техники ВИНТИ; Серия "Тракторы и с.-х. машины и орудия", 1990, №5.
3. Погорельый Л.В. Сельскохозяйственная техника и технологии будущего. – К.: Урожай, 1988. – 176 с.
4. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип.. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.

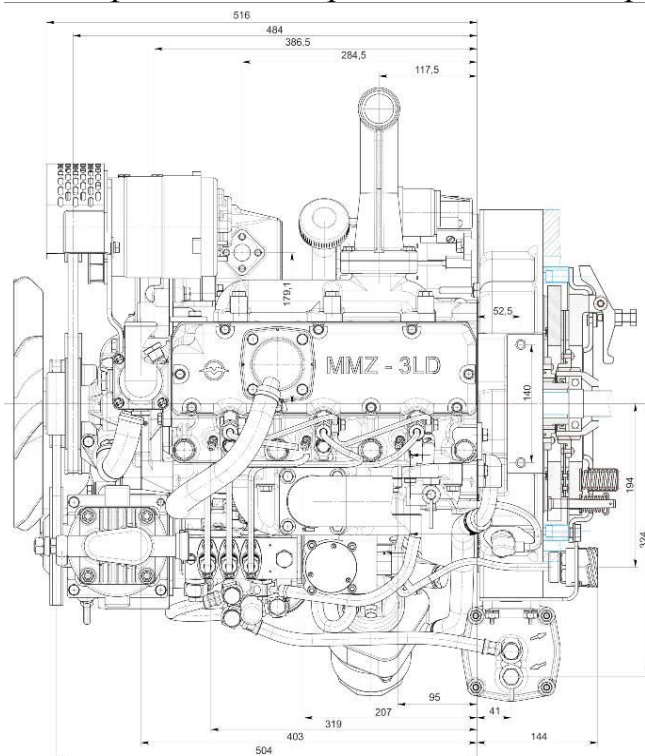
**УДК 629.03**

**КОМПОНОВКА ДИЗЕЛЯ MMZ-3LD НА САМОХІДНЕ ШАСІ СШ-26  
«НАДІЯ»**

**Босака Е.В., студент, Манойло В.М., к.т.н., доц.**

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

Фахівцями кафедр «Трактори і автомобілі» ХНТУСГ і «Технології машинобудування і ремонту машин» ХНАДУ, розробляється дослідний зразок універсально-просапної самохідного шасі Ш-26 «Надія». Компонування дизеля MMZ-3LD (вид зверху, Мінського моторного заводу, Республіка Білорусь) зі зчепленням і коробкою перемикачів передач наведена на рис. 1.



**Рисунок 1 – Компонування дизеля MMZ-3LD (вид зверху) зі зчепленням і  
коробкою передач**

Універсально-просапне самохідне шасі Ш-26 «Надія», призначене для виконання сільськогосподарських, лісотехнічних і підйомно-транспортних робіт.

**Список літератури**

1. Абрамчук Ф.И. Стенд для дослідження витратних та динамічних характеристик електромагнітних дозаторів систем живлення газових ДВЗ / В.М. Манойло, О.А. Дзюбенко, М.С. Липинський // Вісник СевНТУ: збірник наукових праць / Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь.: СевНТУ, 2011. – Вип. 122/2011. – С. 77-81.

## УДК 629.03

### СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДОЗАТОРІВ ГАЗУ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГУНА

Єсін В.О., магістрант, Манойло В.М., к.т.н., доц.

(Харківській національній технічній університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Для проведення експериментальних досліджень електромагнітних дозаторів газу (ЕДГ) систем живлення газових ДВЗ, обладнаних турбонаддувом і мікропроцесорним управлінням, кафедрами «Трактори і автомобілі» ХНТУСГ і «Автомобільної електроніки ХНАДУ, розроблений безмоторний стенд (БС), принципова схема якого приведена на рис. 1.

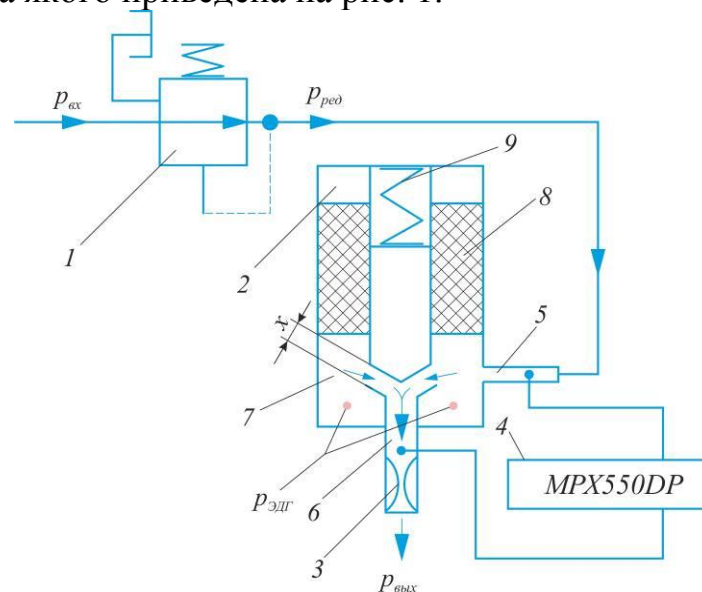


Рисунок 1 – Схема безмоторного стенду для дослідження вузлів і деталей електромагнітного дозатора газу:

1 – газований редуктор; 2 – корпус дозатора з запірним клапаном; 3 – витратний жиклер; 4 – диференціальний датчик тиску MPX550DP; 5 і 6 – штуцера для підведення і відведення газу через дозатор; 7 – корпус ЕДГ; 8 – електромагнітна котушка ЕДГ; 9 – попередньо стисла пружина дозатора

Безмоторний експериментальний стенд для досліджень вузлів і деталей ЕДГ дозволяє знімати витратні і динамічні характеристики дозатора газу в широкому діапазоні зміни швидкісних і навантажувальних режимах роботи досліджуваного агрегату.

#### Список літератури

1. Абрамчук Ф.И. Стенд для дослідження витратних та динамічних характеристик електромагнітних дозаторів систем живлення газових ДВЗ / В.М. Манойло, О.А. Дзюбенко, М.С. Липинський // Вісник СевНТУ: збірник наукових праць / Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь.: СевНТУ, 2011. – Вип. 122/2011. – С. 77-81.

**УДК 621.891**

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСТАННЯ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НА С/Г ВИРОБНИЦТВАХ**

**Сиром'ятников М.П., магістрант**

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

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на сільськогосподарських підприємствах свідчить про те, що керівники та посадові особи абсолютно не підготовлені з питань, охорони праці, деякі з них навіть не знають Закону «Про охорону праці». На підприємствах взагалі не створюються служби охорони праці, не розробляються посадові інструкції, працюючі не забезпечуються нормативними документами про охорону праці. В більшості організацій перестала діяти система управління охороною праці, не передбачається централізоване навчання, перевірка знань шляхом атестації і переатестації посадових осіб та інженерно-технічних працівників. [1].

Головними причинами травмування є незадовільна організація праці (41,1%), незадовільний технічний стан машин (12%). Причинами значної частини нещасних випадків є необережні дії потерпілих (30%), перебування в зоні деталей, що рухаються, і органів машин (13,6%), оперування з вузлами мобільних при працюючому двигуні і під піднятими платформами (12,2 %) порушення правил дорожнього руху (5%). Ці показники дають підставу вважати, що етіологія травматизму є найбільш машинною в порівнянні з іншими галузями сільського господарства.

В роботі застосовано процесний підхід дослідження нещасного випадку, що дозволило схематизувати та вдосконалити модель процесу формування настання нещасного випадку, адже порушення певних вимог НПАОП призводить до травмонебезпечної ситуації з відповідно прогнозованими наслідками. В кожному порушенні присутні щонайменше чотири складові небезпеки: небезпечна умова, небезпечна обставина, небезпечна дія та небезпечна ситуація, яка може перерости в критичну ситуацію, що трансформується в нещасний випадок, зокрема, й зі смертельним наслідком.

Для прогнозування виробничого травматизму з вищою точністю (понад 90%), на відміну від існуючих методів, проведено науковий пошук щодо використання сучасних методів прогнозування у поєднанні з розробленням і впровадженням комп'ютерних технологій та програм. Тому поєднання таких аналітичних характеристик є перспективним для управління охороною праці в аграрному секторі.

### **Список літератури**

1. Дерев'яненко Д.А., Малиновський А.С., Тіщенко Л.М., Спірін А.В., Герук С.М. Безпека праці механізаторів сільськогосподарських підприємств: навч. Посіб. – Житомир, 2011. – 458с.

**УДК 621.891**

## **МЕТОД ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ЗА ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

**Овчаренко Є.В., магістрант**

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

Професійний ризик трактористів-машиністів агропромислового виробництва пов'язаний з можливістю виникнення травмонебезпечних ситуацій під час експлуатації тракторів, машино-тракторних агрегатів (МТА), самохідних сільськогосподарських машин (ССМ) та комбайнів, тобто має місце сукупність обставин і подій, що порушують штатний (проектний, запланований) хід технологічних процесів і створюють некероване зосередження небезпек, які загрожують життю і здоров'ю працівників, роботоздатності технічних систем або природному довкіллю.

Нині більшість науковців та фахівців у галузі безпеки праці стверджують, що розроблені методи оцінення професійного ризику не дозволяють об'єктивно оцінити рівень ризику виконання робіт з використанням машин і механізмів, зокрема й тих, що належать до підвищеної небезпеки [1].

Використовувані методи здебільшого враховують ризик помилкових дій працівників (операторів машин), залишаючи поза увагою технічний стан машин та критичність накопичення дефектів протягом тривалої експлуатації, що може призвести до аварійних ситуацій та нещасних випадків.

Тому актуальним є розроблення методу оцінення професійного ризику з урахуванням впливу «організаційних» та «технічних» чинників, як основи для прогнозування залишкового, безпечного для працівників ресурсу машин.

Як «технічний» чинник можна розглядати відсутність технічних засобів безпеки на машині та її несправний стан, що може призвести до настання аварійних ситуацій та нещасних випадків.

Несправність машини визначає дефектність деталей та вузлів, що виникає внаслідок впливу тривалої експлуатації.

### **Список літератури**

1. Бочковський А.А. Теоретичні аспекти універсалізації оцінки професійного ризику в системах управління охороною праці / А.А. Бочковський // Збірник наукових праць Вісник ЛДУ. БЖД, 2016. – № 14. – С. 134-150.

**УДК 656.13.071:681.3**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА АВТОМАТИЗАЦІЄЮ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ**

**Меркулова Г. В. студент, Коломієць В. В., д.т.н., професор**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Протягом десятиліть сільськогосподарська техніка використовувалась для різних робіт, що виконуються на с/г підприємстві. Найбільш важливими з цих машин є трактор, в якому різні робочі машини або знаряддя, такі як сівалка або прес-підбирач, пов'язані між собою [1]. Привідні машини зазвичай споживають потужність двигуна трактора від валу відбору потужності (ВВП) та управляється за допомогою гідравлічного управління. Таким чином, трактор та с/г машина повинні бути сумісні, навіть якщо вони розроблені різними виробниками, що часто буває. Стандарти на ВВП, гідравлічні з'єднання, а також три точкові зчіпні пристрої забезпечують сумісність механічних з'єднань. Проте, за останні кілька десятиліть, кількість електроніки в сільськогосподарських машин зростає, створюючи тим самим попит на стандартизовані електронні засоби зв'язку.

Наразі для сільськогосподарської техніки впроваджено стандарт ISO 11783, який визначає комунікаційну мережу зв'язку між трактором, сільськогосподарською машиною та/або знаряддям.

Метою дослідження є підвищення ефективності експлуатації сільськогосподарського підприємства шляхом автоматизації транспортних процесів. Для досягнення мети поставлено і вирішено наступні завдання:

1. Визначити шляхи та засоби автоматизації сільського господарства.
2. Підвищити ефективність експлуатації сільськогосподарського підприємства оптимізацію транспортних процесів через контроль врожайності, заготовку і транспортні процеси по системі Канбан.
3. Виконати оптимізацію параметрів транспортної системи.
4. Підвищити ефективність сільськогосподарського підприємства автоматизацією транспортних процесів.

Об'єктом дослідження є діяльність підприємства, пов'язана з формуванням і розвитком системи управління технологічними процесами.

Система Канбан являє собою метод для підтримки впорядкованого потоку функціонування машин та процесів. Для реалізації системи Канбан, загальний підхід полягає в розгрупуванні сукупності технологічних операцій на декілька етапів. Кожен етап складається з робочої станції, яка у свою чергу, складається з однієї або декількох машин, вхідного та вихідного буферів.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.



УДК 629.054:006.354

## ІНФОРМАЦІЙНА ШИНА CAN

**Кісь О. В. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Електронні блоки і датчики, що входять в систему управління машиною, з'єднуються в єдину локальну мережу за допомогою шини CAN [1]. Позначення CAN є скороченням від англ. Controller Area Network (локальна мережа, що зв'язує блоки управління). Шина CAN є відокремленою системою електронного обладнання автомобіля. В рамках даного підрозділу докладніше розглянемо структуру шини, протоколів передачі даних і діагностику несправностей машин з її використанням.

Існує безліч протоколів (і рівнів протоколів) передачі даних по шині CAN. Серед них: CANOpen, CAL, Device-Net, SDS, SeleCAN, SAE J1939, CAN Kingdom, CAN-Aerospace та ін. Кожен із зазначених протоколів високого рівня має свої специфічні особливості і призначений для використання в певних областях техніки. Наприклад протокол CAN Kingdom використовується в лісозаготівельній техніці, а протокол CAN і CANOpen - в деревообробних верстатах.

Застосування системи управління на основі шин CAN дає наступні переваги: уніфікована база обміну даними між блоками управління. Цю базу називають протоколом, а шина CAN являє собою систему провідників, що забезпечують передачу даних по певному протоколу; реалізація на основі вже існуючої шини обміну даними нових систем ПЛК підключення нового обладнання. Наприклад, система вирівнювання кабіни в горизонті (Autolew на Харвестери Komatsu) передає інформацію про стан кабіни і керуючі сигнали для її коригування по тій же шині, що і основне технологічне обладнання; можливість підключення датчиків і електронних блоків за допомогою звичайних проводів і склотоволоконних провідників; можливість збору інформації і одночасної діагностики безлічі електронних блоків і датчиків з використанням внутрішніх систем контролю і зовнішніх пристроїв, що підключаються.

До систем управління машинами та передачі даних в них застосовуються такі вимоги: забезпечення максимальної надійності: внутрішні та зовнішні перешкоди повинні бути обов'язково розпізнані; висока живучість: при виході з ладу одного з блоків управління система повинна продовжувати функціонувати, забезпечуючи обмін даними між її працездатними компонентами; висока щільність потоку даних.: всі блоки управління повинні в кожен момент часу у своєму розпорядженні однаковою інформацією і отримувати однакові дані, а при пошкодженні системи все блоки управління повинні отримувати інформацію про її несправності.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

УДК 629.114

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАКТОРУ ТЯГОВОГО КЛАСУ 30 КН РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ ТРАНСМІСІЇ

Єльджаров О. Ю. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Умови роботи промислових тракторів, як бази дорожньо-будівельних агрегатів, характеризують: різкою зміною зовнішніх навантажень, що вимагають відповідних змін тягових зусиль і швидкостей руху; циклічністю технологічного процесу, особливістю якого є чергування в кожному циклі робочих ходів з холостими відкатами; підвищеним динамічним режимом і вібрацією, особливо при роботі на важких і мерзлих ґрунтах; експлуатацією в різноманітних кліматичних умовах, зокрема при особливо низьких температурах.

Зазначені особливості умов роботи промислового трактора показують, що для нього особливо важливого значення набувають можливість автоматичного регулювання тягових зусиль і швидкостей рухів в широкому діапазоні, можливість легкого і простого управління моторно-трансмісійною установкою [1]. Це досягається застосуванням прогресивних електричних трансмісій (ЕТ), які здійснюють відносну стабілізацію режиму двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) на номінальній потужності і безперервна зміна тягового зусилля і швидкості руху трактора в широких межах. Тракторний агрегат пристосовується до чинним на нього зовнішніх навантажень, при цьому забезпечується висока ступінь використання потужності ДВС. На промисловому тракторі з ЕТ працю водія значно полегшується за рахунок усунення його від процесу управління режимами роботи трансмісії при зміні навантаження і виключення випадків перевантаження і заглохання ДВС.

Узагальненим технічним критерієм оцінки ефективності промислового трактора, як бази дорожньо-будівельного агрегату, є його експлуатаційна продуктивність [1]. Відомо, що вказаний критерій є функція трьох груп показників: технічної продуктивності, надійності і організаційних чинників. В процесі проектування конструктор безпосередньо впливає на перші дві незалежні одна від одної групи показників, причому технічна продуктивність трактора безпосередньо залежить від правильного вибору його основних параметрів. Наведені питомі витрати, які визначаються експлуатаційної продуктивністю, крім перших двох груп показників, визначаються організаційними факторами, вплив на які конструктором обмежені.

### Список літератури

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 629.053**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛЕГКОВОГО  
АВТОМОБІЛЯ РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ  
АКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ**

**Зозуля Є. І. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

АБС – це автоматична система регулювання гальмівних моментів коліс автомобіля з пристроями зворотного зв'язку, що запобігають блокуванню коліс і забезпечують збереження курсової стійкості і керованості автомобіля. Основними структурними (конструктивними) елементами АБС є: датчики кутової швидкості коліс, виконавчі пристрої регулювання тиску робочого тіла в приводах гальмівних механізмів - «модулятори», електронний блок управління. Датчики забезпечують перетворення кутової швидкості обертання коліс в електричний сигнал, що передає інформацію про параметри кочення коліс і руху автомобіля в ЕБУ.

Електронний блок управління виконує обробку поточної інформації про коченні колеса при русі автомобіля, вибирає відповідний умовам руху закон управління (алгоритм) і відповідно до прийнятого алгоритмом виробляє електричні сигнали, що керують роботою модуляторів тиску. Крім того, ЕБУ контролює справність АБС і в разі несправності дає команду і забезпечує управління за допомогою резервних або аварійних елементів гальмівної системи.

Коротко основні процеси в АБС відбуваються в наступній послідовності. При керуючій дії на педаль тиск робочого тіла в приводі збільшується, і деформаційне ковзання швидко переходить в відносне. Починаючи з цього моменту, збільшення тиску в приводі не викликає збільшення гальмівних сил. Якщо в русі одного з коліс з'являються ознаки блокування, то різко зростає темп кутового уповільнення. При досягненні критичного значення кутового уповільнення ЕБУ виробляє керуючий сигнал, що забезпечує спрацьовування електромагнітного клапана (ЕМК). При роботі клапана тиск робочого тіла в приводі гальмівного механізму зменшується до величини, яка виключає блокування колеса.

Під час автоматичного управління процесом гальмування відбувається постійне визначення меж діапазонів стійкого і нестійкого кочення коліс і модулювання тиску робочого тіла з метою отримання максимального, за умовами зчеплення, гальмівної сили. Вплив на замкнутий контур управління АБС змінюється відповідно до обраного ЕБУ законом управління - алгоритмом.

**Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 631.17.002.5**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАКТОРУ СЕРІЇ ХТЗ-242К РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

**Чорний В. І. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*

Бурхливий розвиток елементів та електронних систем дозволив збільшити кількість виконуваних операцій та швидкість їх виконання сільськогосподарськими агрегатами. При використанні сучасних мехатронних систем збільшення продуктивності агрегатів не впливає на якість виконання технологічного процесу та в більшості випадків підвищує якість їх виконання.

Аналіз основних публікацій, досліджень. Теоретичні дослідження комбінованого ґрунтообробно-посівного агрегату підтвердили гіпотезу про збільшення витрати палива при збільшенні амплітуди відхилення першої піврами трактора від прямолінійної траєкторії, яка обрана з врахуванням агротехнічних вимог [1]. На амплітуду відхилення впливають наступні фактори: кваліфікація та втомленість водія, технічний стан елементів агрегату, швидкість руху, агрофон та ін.

Мета та постановка задачі. Метою даної роботи є дослідження мехатронної інформаційної системи контролю траєкторій руху та витрати палива комбінованого посівного агрегату в складі трактора ХТЗ-242К і сівалки прямої сівби АПП-6.

Вирішення задачі. За максимальним відхиленням та витратою палива при виконанні технологічного процесу прямої сівби можна зробити висновок про необхідність зміну режиму роботи, відпочинку оператора, або технічного обслуговування агрегату. При проходженні агрегатом декількох проходів по полю накопичується статистична інформація в пам'яті про амплітуду відхилення першої піврами трактора від прямолінійної траєкторії та витрати палива. Обчислення та накопичення статистичної інформації відбувається в мікропроцесорі МП, а результат виводиться на індикаторі І (рис. 1). Дані амплітуди відхилення та траєкторії руху надходять від навігаційного пристрою GPS. Також МП з'єднаний з датчиком витрати палива Q для отримання інформації про витрату палива. Блок живлення БЖ перетворює бортову напругу трактора або акумуляторної батареї АКБ в напругу, необхідну для вузлів пристрою. В якості датчика витрати палива використовується модифікований витратомір палива ИП-179. Курсопоказчик Trimble EZ-Guide 250 виконує функцію навігаційного пристрою. Також на блоці з мікропроцесором розташовується інтегральний гіроскоп ADXRS300.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

## УДК 629.053

### РОЗВИТОК НАЗЕМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Козлов О. С., студент, Антощенко В. М., к.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Розвиток промисловості і економіки передових країн істотно залежить від подальшого вдосконалення транспортних засобів і систем, які повинні забезпечувати підвищення мобільності населення, ефективності вантажопасажирських перевезень, підвищення безпеки дорожнього руху, зниження екологічного навантаження на навколишнє середовище, підвищення комфортності водіїв і користувачів транспорту. Одним з пріоритетних напрямків при вирішенні цих завдань є створення наземних безпілотних транспортних засобів (БТЗ) і систем допомоги водієві.

Сучасний автомобіль містить безліч електронних систем допомоги водієві з різним ступенем автоматизації процесу керування автомобілем. У їх числі можна відзначити системи круїз-контролю, курсової стійкості, запобігання зіткнень, контролю дистанції при паркуванні, превентивної підготовки до аварії і т. д. Дані системи беруть на себе частину функцій управління автомобілем, наприклад, функції автоматичного керування швидкістю, прискоренням, гальмуванням, поворотом, режимами роботи двигуна і трансмісії. Завдяки цьому в деяких умовах (наприклад, при русі по автомагістралі) автомобіль здатний рухатися в автономному режимі, і водій може не втручатися в процес управління. В останнє десятиліття розробка безпілотних транспортних засобів переживає технологічний бум в автомобільній галузі всіх провідних країн світу. Найбільш активно роботи по створенню безпілотних транспортних засобів ведуться в США, Німеччині, Японії, Китаї, Великобританії, Швеції, Франції, Кореї. Значний обсяг робіт зі створення БТЗ проводиться по закритій тематиці в рамках оборонних замовлень і з цієї причини результати досліджень мало публікуються у відкритій пресі. Складні наукомісткі технічні рішення, математичний апарат, алгоритми управління рухом, програмне забезпечення, датчики систем управління БТЗ в багатьох країнах віднесені до продукції подвійного призначення.

Основними перевагами БТЗ є: поліпшення транспортної та екологічної безпеки, мінімізація ДТП і числа людських жертв в них; зниження часу і витрат на транспортування вантажів і пасажирів; зниження витрати палива, викиду шкідливих речовин в атмосферу; більш ефективного використання пропускну здатності доріг; розширення можливостей використання автомобілів для людей з обмеженими можливостями; можливість перевезення вантажів в небезпечних зонах, під час природних і техногенних катастроф або військових дій; підвищення комфортності пасажирів.

#### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 681.518**

**ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ЗА РАХУНОК  
ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АВТОВОДІННЯ**

**Майоров О. В. студент, Антощенко В. М., к.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Процес керування тракторними агрегатами містить у собі виконання наступних основних функцій: водіння; керування режимами роботи трактора; керування режимами роботи сільськогосподарських машин, що входять в агрегат; контроль за станом і роботою агрегату; інші операції керування й обслуговування: пуск і зупинка агрегату, переклад його з робочого положення в транспортне і назад і т.д.

З усіх перерахованих операцій керування тракторним агрегатом найбільш трудомістким є водіння, тому що вимагає безперервної уваги і досить значних фізичних зусиль тракториста. Автоматизація водіння трактора істотно поліпшує умови праці водія, а також забезпечує підвищення продуктивності агрегату в результаті більшої стабільності ширини захоплення знаряддя і завантаження трактора; а також усунення втрат часу на обробку клинів, що часто утворюються при ручному водінні. Крім того, застосування автоматизації водіння на гоні при виконанні деяких операцій (міжрядна обробка й ін.) дозволить підвищити швидкість руху тракторного агрегату [1].

Основним резервом у підвищенні продуктивності мобільних агрегатів є підвищення робочих швидкостей тракторів унаслідок збільшення потужності, їхніх двигунів. Однак часто швидкість руху лімітується не потужністю двигуна, а фізіологічними можливостями водія. Тому підвищення робочих швидкостей агрегату, а, отже, і продуктивності праці можливо тільки при автоматизації керування тракторами.

Оснащення сучасною сільськогосподарською технікою гідравлічними пристроями, упровадження начіпних і статі начіпних машин відкрили широкі можливості для автоматизації мобільних сільськогосподарських агрегатів. Однак при реалізації цих можливостей виникають визначені труднощі, обумовлені складністю процесів, здійснюваних мобільними агрегатами при взаємодії їхніх робочих органів з оброблюваним середовищем, а також вимогами розмірної вартості і високої експлуатаційної надійності розроблювальних засобів автоматики.

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. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатoelementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 681.518**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ГУСЕНИЧНОГО  
ТРАКТОРА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАТРОННОГО  
КОРЕКТУЮЧОГО ПРИСТРОЮ**

**Шапошник В. С. студент, Антощенко В. М., к.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Процес керування тракторними агрегатами містить у собі виконання наступних основних функцій: водіння; керування режимами роботи трактора; керування режимами роботи сільськогосподарських машин, що входять в агрегат; контроль за станом і роботою агрегату; інші операції керування й обслуговування: пуск і зупинка агрегату, переключення його з робочого положення в транспортне і назад і т.д.

З усіх перерахованих операцій керування тракторним агрегатом найбільш трудомістким є водіння, тому що вимагає безперервної уваги і досить значних фізичних зусиль тракториста. Автоматизація водіння трактора істотно поліпшує умови праці водія, а також забезпечує підвищення продуктивності агрегату в результаті більшої стабільності ширини захоплення знаряддя і завантаження трактора; а також усунення втрат часу на обробку клинів, що часто утворюються при ручному водінні. Крім того, застосування автоматизації водіння на гоні при виконанні деяких операцій (міжрядна обробка й ін.) дозволить підвищити швидкість руху тракторного агрегату [1].

Основним резервом у підвищенні продуктивності мобільних агрегатів є підвищення робочих швидкостей тракторів унаслідок збільшення потужності, їхніх двигунів. Оснащення сучасною сільськогосподарською технікою гідравлічними пристроями, упровадження начіпних і статі начіпних машин відкрили широкі можливості для автоматизації мобільних сільськогосподарських агрегатів. Однак при реалізації цих можливостей виникають визначені труднощі, обумовлені складністю процесів, здійснюваних мобільними агрегатами при взаємодії їхніх робочих органів з оброблюваним середовищем, а також вимогами розмірної вартості і високої експлуатаційної надійності розроблювальних засобів автоматики. Автоматизація процесів, здійснюваних мобільними агрегатами, ускладнюються ще і тим, що загальні конструктивні і технологічні рішення, застосовувані в промислових об'єктах, не можуть бути механічно перенесені в сільськогосподарське виробництво і тут приходиться шукати нові шляхи і засоби.

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. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 681.518**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ НАПРЯМОМ РУХУ**

**Гожа В. студент, Антощенко В. М., к.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*

Аналіз витрат по технологічних картах оброблення овочевих культур показує, що прополка з проріджуванням ще залишається досить трудомісткою операцією.

Відомо, що в орному шарі ґрунту на 1 га утримується від 100 млн. до 4 млрд. насін'я бур'янів.

За даними канадських вчених, якщо бур'яни в посівах овочевих культур не вилучені вперше 12 днів, врожай знижується до 50%. У Болгарії встановили, що наявність на 1 м<sup>2</sup> протягом двох тижнів 15 рослин щиріці знижує врожай томатів на 10-13%, а якщо залишити них до збирання, то недобір досягне 45% [1].

Комплекс агротехнічних заходів по догляду за посівами овочевих культур спрямовують на найбільш раціональне використання рослинами поживних речовин і створення сприятливих умов для дружної появи сходів, формування максимального врожаю з урахуванням біологічних особливостей культур і природно-кліматичних умов. Для того, щоб плантації завжди були вільними від бур'янів, а верхній шар ґрунту утримувався в розпушеному стані, всі роботи проводять в оптимальні строки. Догляд за посівами овочевих культур розпочинають після закінчення сівби та садіння і проводять протягом вегетаційного періоду. Дотримуються послідовності виконання операції: боронування до і після з'явлення сходів, шарування, розпушування ґрунту з підрізанням бур'янів, внесення гербіцидів по сходах, підживлення [2].

Метою роботи є обґрунтування точності водіння МТА в технологічному процесі міжрядної обробки овочевих культур з забезпеченням мінімальної захисної зони.

Рішення поставленої задачі, у кінцевому рахунку, приводить до підвищення продуктивності і полегшенню умов праці при догляді за посівами при значному скороченні захисних зон.

**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. Антощенко, Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів [Текст] / Р. В. Антощенко // Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця, – 2013. – №2 (70) – С. 6-9.



**УДК 629.4.028**

## **МЕХАТРОННА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯМ**

**Мікла І. С., Сизько А. А.** студент, **Антощенко Р. В.**, д.т.н., доцент  
*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Зчеплення служить для роз'єднання двигуна і силової передачі при перемиканні передач і поступового збільшення крутного моменту, що передається від двигуна на колеса при початку руху. Зчеплення дозволяє з'єднувати найшвидше вал з нерухомими колесами.

Автоматизація управління зчепленням спрощує роботу водія при рушанні і перемиканні передач. В даний час застосовуються автоматизовані і автоматичні системи управління [1]. У першому випадку в привід прямої дії встановлюють різного роду підсилювачі для зниження зусилля на педалі зчеплення. У другому випадку в зчепленні або приводі застосовують систему автоматичного управління. При цьому відпадає необхідність в педалі зчеплення і, отже, в традиційному приводі. Автоматичне зчеплення повинно виконувати наступні функції:

- включення зчеплення при рушанні автомобіля з місця, забезпечуючи певний темп включення;
- вимикання зчеплення при зниженні швидкості руху автомобіля перед його зупинкою, запобігаючи зупинку двигуна;
- вимикання зчеплення перед перемиканням передач і включення зчеплення після завершення процесу перемикання передач, забезпечуючи певний темп включення;
- гальмування за допомогою двигуна в процесі руху автомобіля і на стоянці при включеній передачі;
- запобігання тривалої та інтенсивної пробуксовки зчеплення при зниженні швидкості руху автомобіля;
- виключення зупинки двигуна при рушанні автомобіля на підйомі і неправильних діях водія.

Сигналом виключення зчеплення перед перемиканням передач в сучасних системах служить дотик водія до важеля перемикання передач, на ручці якого або на тязі, що з'єднує важіль з органом управління коробкою передач, встановлений електричний контакт, керуючий приладами виключення зчеплення.

Системи автоматичного управління зчепленням відносять до так званих системам одноразових і багаторазових операцій; при подачі того чи іншого сигналу такі системи виконують ту чи іншу дію.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 656.01.65**

## **ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ, ЯК МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ ТА ОБ'ЄКТИ**

**Кравченко В. В. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Будь-яка транспортна машина чи система є сукупністю приладів, пристроїв, вузлів та агрегатів, що об'єднують технічні засоби для забезпечення технологій: механічної (процес пересування машин у просторі та часі); електронної (процес керування рухом); інформаційної (процес обробки даних про стан середовища руху).

Відповідно слід розглядати транспортні системи та технології, як мехатронні системи та об'єкти. Цей напрямок досліджень вивчає нове наукове спрямування – мехатроніка, яка знайшла широке використання на автомобільному транспорті. Не кожна транспортна машина або система на достатньому рівні відповідає визначенню мехатронної системи. По-перше, така система повинна мати властивість автономності. По-друге, мехатронна система відрізняється розумною (англ. smart) поведінкою. Властивість мехатронної системи, транспортної машини або автомобіля бути «розумним» можна досягти або отримати завдяки застосуванню сучасних технологій штучного інтелекту на основі нейронних мереж.

Конкурентоспроможний транспортний засіб сьогодні можна розробити лише за схемою гібридного електромобіля з синергетичною силовою установкою, що включає двигун внутрішнього згоряння, електричний двигун і буферний накопичувач енергії. Дослідження фахівців підтверджують техніко-економічну доцільність створення такого синергетичного електромобіля, який більш ніж у два рази більш економічний ніж базовий автомобіль з традиційним двигуном внутрішнього згоряння. Проте, перспективний синергетичний принцип досі не розвинуто для дизель-генераторних електромеханічних систем широкого спектру потужностей.

Характерною особливістю досліджень провідних наукових шкіл у останні десятиріччя є неодмінний розвиток проблем керування паралельно з традиційними дослідженнями засобів перетворення, що складає достатню умову для виконання синергетичних оптимізаційних заходів. В роботі [1] запропонована концепція системного дослідження енергетичних показників.

Основними напрямками синергетичного підвищення ефективності функціонування автономних електротранспортних засобів, покращення їх експлуатаційних характеристик є раціональна організація процесів перетворення енергії первинного джерела та забезпечення ефективного загального енергообміну у транспортних системах енергоживлення.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 656.01.65**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ В ШИНАХ**

**Бажанов Д. Г. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*

«Контроль тиску повітря в шинах» (TPCS), іноді іменованій «Центральна підкачка шин (Central Tyre Inflation)» (CTI), – описовий термін для бортової автоматизованої системи, яка дозволяє водієві коригувати тиск в шинах транспортного кошти в процесі його руху. У світі існує кілька систем TPC, наприклад, "Bigfoot", "Air CTI", "TIREBOSS", "Syegon" і "ROADRANGER SPICER".

Система, застосована в Хайленде – "TIREBOSS" – виробляється компанією Tire Pressure Control International Ltd., Едмонтон, Канада. При ідеальному сценарії шина автомобіля спроектована таким чином, щоб забезпечувати однаковий контакт з поверхнею дороги на всій площі покриття, а, отже, рівномірно розподіляти навантаження. В І тут відбувається оптимальний і рівномірний знос шин, забезпечується їх максимальний термін служби. Перекачані або Недокачані шини не дозволяють досягти ідеального контакту з покриттям, що призводить до нерівномірного зносу і скорочення терміну служби.

У спробі досягти бажаного ефекту в контакті шина / дорога і мінімального зносу, виробники шин пропонують підтримувати певний тиск повітря в шині, яке враховує навантаження, швидкість транспортного засобу і очікуваний термін експлуатації [1]. Ці показники тиску повітря в шинах є найкращою оцінкою виробників для визначення оптимального тиску, що пов'язана з різними видами функцій, виконуваних шинами в той чи інший момент, і тому специфічні для кожного транспортного засобу і навантаження. Тому виробники не можуть вказати стандартний тиск в шинах для кожного типу шин, воно завжди буде залежати від конкретних обставин.

Якісне управління шинами на увазі щоденну перевірку водіїв стану шин, щотижневу перевірку тиску повітря в шинах і моніторинг відхилень від показників, рекомендованих виробником, а, отже, збільшувати їх термін служби.

Така рекомендована практика аж ніяк не завжди застосовується в дійсності. Лише кілька невеликих транспортних компаній володіють або часом, або оснащенням для впровадження режимів регулярних інспекцій шин замість звичайних інтервалів між техоглядами, і в основному покладаються на «Щоденну перевірку шин водієм» або щомісячні техогляди для визначення тиску повітря в шинах.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 656.01.65**

**УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ  
РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОГО ДАТЧИКА**

**Вишнякова А. О. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Під час проведення досліджень динаміки мобільних машин у складі вимірювальної системи використовуються такі датчики:

– інерційно-вимірювальний пристрій (ІВП), який складається з мікроконтролера, акселерометра та гіроскопа і призначений для визначення вібрації, дійсної траєкторії руху, прискорень та кутових швидкостей елемента мобільної машини в трьох площинах;

– навігаційний приймач GPS, антена якого розташовується у верхній точці мобільної машини (наприклад, на даху машини), що визначає географічне місцезнаходження машини, дійсну швидкість руху, курсовий кут, висоту над рівнем моря, дату та час проведення експериментального дослідження;

– датчик тягового зусилля, який розташовується між енергетичним засобом (трактором) та причіпною машиною і визначає тягове зусилля, що створюється останньою;

– датчик швидкості обертання коліс (ведучої зірочки гусеничного рушія) мобільної машини, що дозволяє без втручання в конструкцію визначити дійсну швидкість обертання колеса;

– датчик витрати палива, два датчики, що включаються в систему живлення двигуна, визначають витрату палива.

Інерційно-вимірювальний пристрій складається з трьохосового акселерометра (LSM303DLHC) та гіроскопа (L3G4200D). В даному модулі знаходяться 6 чутливих елементів та мікроконтролер для обробки сигналів [1].

Для визначення тягового зусилля використовується тензодатчик, що представляє собою металевий корпус з місцями приєднання машин, тензорезисторів розтягування та тензорезисторів стиску, джерелом постійної напруги для яких є мікроконтролер, що перетворює електричну напругу з тензорезисторів на цифровий код і надсилає до обчислювального модуля по CAN-шині.

Визначення швидкості обертання коліс мобільної машини базується на визначенні кутової швидкості обертання коліс  $\omega_k$ , що вимірюється за допомогою гіроскопа  $\omega_z$  та акселерометра  $a_z$ .

**Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с.

**УДК 629.33.064.5**

## **ДАТЧИКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ**

**Сміцков Д. С. студент, Антощенко Р. В., д.т.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Сучасні системи управління різними технічними об'єктами, в тому числі і автомобілями, мають подібну структуру.

Різні датчики перетворюють інформацію про значення контрольованих параметрів в електричний сигнал - напруга, струм, частоту, фазу і т.д. Ці сигнали надходять в мікроконтролер, перетворюються в цифровий код. Програмне забезпечення мікроконтролера на підставі значень цих сигналів приймає рішення, керує об'єктом через виконавчі механізми: реле, соленоїди, електродвигуни.

Можливість вдосконалення автомобільних електронних систем багато в чому залежить від наявності надійних, точних і недорогих датчиків. У 60-х роках автомобілі були обладнані датчиками тиску масла, рівня палива, температури, охолоджуючої рідини. Їх виходи були підключені до стрілочних індикаторів або лампочок на приборному щитку.

У 70-х роках автомобільні компанії почали боротися за зменшення кількості токсичних відходів експлуатації автомобіля - потрібні були додаткові датчики для керування силовою установкою.

Датчики необхідні для забезпечення нормальної роботи електронного запалювання, системи упорскування палива, трьохкомпонентного нейтралізатора, для точного завдання співвідношення повітря / паливо робочої суміші для мінімізації токсичності вихлопних газів.

У 80-х роках почали приділяти більше уваги безпеці водія і пасажирів - з'явилися антиблокувальна система гальмування та повітряні мішки безпеки. Сьогодні датчики встановлені практично у всіх системах автомобіля. У силовому агрегаті датчики використовуються для вимірювання температури і тиску. Майже до всіх рухомих частин автомобіля підключені датчики швидкості або положення. Інші датчики визначають рівень детонації, навантаження двигуна, пропуски займання, утримуючи ня кисню у вихлопних газах.

Після появи антиблокувальної системи гальмування і активної підвіски потрібні були датчики для визначення швидкості обертання коліс, висоти кузова по відношенню до шасі, тиску в шинах. Датчики удару і акселерометри потрібні для правильного функціонування фронтальних і бічних повітряних мішків безпеки.

### **Список літератури**

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія / Р. В. Антощенко. – Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. – 244 с

**УДК 005.6.002.6**

## **14 ПРИНЦИПІВ ДЕМІНГА В УПРАВЛІННІ ЯКІСТЮ**

**Волошина А. Г. студ., Галич І. В. ст. викл.**

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

Управління якістю – ступінь відповідності сукупності властивих характеристик (відмінних властивостей) вимогам (потребам або очікуванням).

Щоб управляти якістю, ніяка сертифікація не обов'язкова. Для цього достатньо знань і бажання. Але впроваджена СМЯ допомагає структурувати всі процеси, позначити відповідальність і взаємозв'язку кожного співробітника, використовувати позитивний та негативний досвід для постійного поліпшення компанії.

«Батьком» теорії управління якістю прийнято вважати Вільяма Едвардса Демінга. Саме завдяки Демингу, Японія здійснила своє економічне диво після Другої світової війни. В Японії високо оцінили заслуги Демінга, нагородивши його одним з вищих орденів від імені імператора. Крім того, заснована нагорода за досягнення в галузі управління якістю у вигляді срібної медалі з профілем Демінга.

Сталість мети. Поставте перед собою мету безперервного поліпшення продукції і послуг і будьте твердими в її досягненні. Розподіляйте ресурси так, щоб забезпечити довгострокові цілі, а не тільки миттєвий прибуток.

Нова філософія. Прийміть нову філософію якості. Ми не можемо більше уживатися з звичайно прийнятим рівнем затримок, помилок, дефектів в матеріалах, браку в роботі. Необхідно перетворення західного стилю менеджменту.

Покінчите із залежністю від масового контролю. Необхідно знищити потребу в перевітках і контролерів як спосіб досягнення якості, перш за все шляхом «вбудовування» якості в продукцію. Вимагайте статистичних свідчень «вбудованого» якості як у процесі виробництва, так і при виконанні закупівельних функцій.

Покінчите з практикою закупівель за найнижчою ціною. Поряд з ціною, вимагайте серйозних підтверджень її якості. Відмовляйтеся від послуг постачальників, які не здатні статистично підтвердити якість своєї продукції / послуг.

Покращуйте кожен процес. Покращуйте постійно, сьогодні і завжди всі процеси. Постійно шукайте проблеми для того, щоб покращувати всі види діяльності і функції в компанії, підвищувати якість і продуктивність і, таким чином, постійно зменшувати витрати. Безперервне поліпшення системи - є найперший обов'язок керівництва.

Введіть у практику підготовку і перепідготовку кадрів. Введіть у практику сучасні підходи до підготовки і перепідготовки для всіх працівників, включаючи керівників і керуючих, з тим, щоб краще використовувати

можливості кожного з них. Для того, щоб встигати за постійними змінами в бізнесі, потрібні нові навички та вміння.

Заснувати лідерство. Керівники всіх рівнів повинні відповідати не за голі цифри, а за якість. Керівники і керуючі повинні забезпечити прийняття негайних заходів при отриманні сигналів про що з'явилися дефекти, несправності, поганому сировину, нечітких робочих інструкціях і т.д., що завдають шкоду якості.

Виганяйте страхи. Заохочуйте ефективні двосторонні зв'язки і інші засоби для викорінення страхів і ворожості всередині організації. Будь-який працівник, який відчуває страх перед своїм вищим керівником, не може належним чином співпрацювати з ним. Ті, хто відчувають страх, - намагаються сховатися від тих, кого вони бояться. А як можна очікувати повноцінної віддачі від людей, які тільки хочуть не бути поміченим?

Зруйнують бар'єри між підрозділами, службами, відділеннями. Люди з різних функціональних підрозділів повинні працювати в командах з тим, щоб усувати проблеми, які можуть виникнути з продукцією або послугами. Більшість компаній організовані за функціональним принципом (відділи закупівель, продажів, виробництва, управління маркетингом і т.д.), але вони повинні взаємодіяти.

Відмовтеся від порожніх гасел і закликів. Відмовтеся від використання плакатів, гасел і закликів до працівників, які вимагають від них роботи без шлюбу, підвищення продуктивності і т. п., Але нічого не говорять про методи досягнення цих цілей. Такі заклики тільки викликають вороже ставлення, тому що основна маса проблем низької якості і продуктивності викликана системою і їх рішення знаходяться за межами можливостей рядових працівників.

Усуньте довільні числові норми і завдання. Усуньте робочі інструкції та стандарти, які встановлюють довільні норми, квоти для працівників і кількісні завдання для керівників. Замініть їх підтримкою і допомогою з боку вищестоящих керівників з тим, щоб досягати безперервних поліпшень в якості та продуктивності.

Дайте працівникам можливість пишатися своєю працею. Усуньте бар'єри, які обкрадають робітників і керівників, позбавляючи їх можливості пишатися своєю працею. Це передбачає, крім усього іншого, відмову від щорічних атестацій і методів управління за цілями. І знову, обов'язки менеджерів, контролерів, майстрів повинні бути перенесені з досягнення чисто кількісних показників на досягнення якості.

Заохочуйте прагнення до освіти. Заснувати енергійну програму освіти і підтримки самовдосконалення для всіх працівників. Організації потрібні не просто люди, їй потрібні конкурентоспроможні працівники, вдосконалюють свої знання в результаті освіти.

### **Список літератури:**

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.

**УДК 006.3/.8**

**ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ  
НА ПІДПРИЄМСТВІ З ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА**

**Гудзенко К. О. 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. Результатом впровадження цієї системи є довіра споживачів і стабільно високий попит на якісну продукцію [1].

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;
- план 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 621.928.26

## СПОСОБИ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ РІПАКУ

**Жихоренко М. А. студ., Лук'яненко В. М. к.т.н., доц.**

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

Виробництво насіння ріпаку у світі з кожним днем збільшується. Підвищений інтерес до ріпаку обумовлений гарною пристосованістю цієї культури до помірного клімату, високою продуктивністю сучасних сортів, прогресивною технологією оброблення: збільшується потреба у виробництві рослинної олії та високобілкових кормів. Останнім часом в деяких країнах, у тому числі й в Україні, ведуться наукові дослідження з одержання з насіння ріпаку дешевого заміника дизельного палива. Недостатня вивченість питань очищення та сушіння насіння ріпаку стримують його розповсюдженість в Україні. Підготовка насінневого матеріалу ріпаку ведеться спеціалізованими насінневими господарствами з дотриманням вимог інтенсивної технології оброблення цієї культури. Посівні якості насіння ріпаку повинні відповідати вимогам ДЕРЖСТАНДАРТ 9824-87. Ним регламентуються показники чистоти насіння, вміст насіння інших рослин, у тому числі бур'янистих, схожість і вологість насіння.

Одним з перспективних способів очищення насіння ріпаку від важковідокремлюваних домішок є сепарація за пружними властивостями. Вона здійснюється шляхом удару насіння по відбивній поверхні та поділу на фракції насіння, що рухаються після відбиття за різними траєкторіями. Однак, недостатня вивченість закономірностей сепарації насіння за пружними властивостями стримує можливостями вдосконалення робочих органів, які дозволили би підвищити якість виконання процесу. Насіння ріпаку засмічується великою кількістю засмічувачів та насінням буряків. Значна кількість їх виділяється вже під час попередньої очистки на зерноочисних машинах з пневмо-решетотрієрними робочими органами, однак такі засмічувачі, як склерозії білої гнилі на цих машинах виділити з насіння ріпаку не вдається. У воросі також залишається насіння таких буряків як круглець метельчатий, підмареник, чипкий, пікульник, куряче просо, мишій, горець.

### **Список літератури:**

1. Лук'яненко В. М., Галич І. В., Никифоров А. О. Мехатронна вібраційна насіннеочисна машина //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 156. – С. 413-419.
2. Лук'яненко В. М. и др. Сепарація насінневої суміші сої на мехатронній мультиплощинній вібраційній насіннеочисній машині //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2018. – №. 190. – С. 273-278.

УДК 339.13

## БЕНЧМАРКІНГ ЯК МЕТОД ПОЛІПШУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Жмурко Г. Т. Бутківська М. С. студ., Кісь В. М. к.т.н. доц.

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

Один із восьми принципів управління якістю, який вище керівництво може застосовувати, щоб покращувати показники своєї діяльності – постійне поліпшування: «Постійне поліпшування загальних показників своєї діяльності треба вважати незмінною ціллю організації».

Одним з ефективних інструментів реалізації даного принципу є бенчмаркінг – метод, що протягом останніх років входить до числа найбільш популярних методів управління. Застосування даного інструменту дає можливість порівняти діяльність та методи конкретного підприємства із іншими ефективними компаніями для стратегічної орієнтації на кращі досягнення.

Бенчмаркінг був розроблений у США у 70-х роках, але його основні концепції були відомі значно раніше. Дослідження наукових методів організації праці проводив ще Фредерік Тейлор наприкінці XIX століття. Існує велика кількість трактувань поняття бенчмаркінгу: одні вважають, що його продуктом є концепції конкурентоздатності, інші – програми з поліпшування якості.

Однак, існує загальний знаменник, до якого можливо привести різні визначення бенчмаркінгу: бенчмаркінг – це процес вивчення найкращих з відомих методів ведення бізнесу.

Фактично бенчмаркінг - це альтернативний метод стратегічного планування, у якому завдання визначаються не від досягнутого, а на основі аналізу показників конкурентів. Технологія бенчмаркінгу входить у єдину систему розробки стратегії, галузевого аналізу і аналізу конкурентів. Сутність бенчмаркінгу полягає, по-перше, у порівнянні своїх показників із показниками конкурентів і кращих організацій; по-друге, у вивченні та застосуванні успішного досвіду інших організацій.

Бенчмаркінг, з певними застереженнями, можна розглядати як продукт малих і середніх компаній, що виник за необхідності навчатися у великих компаній, і зведений в ранг методу управління. Традиція транспонувати досвід великих компаній на власні системи управління помічена у малих організацій Японії ще задовго до визнання бенчмаркінгу у якості офіційного інструменту управління.

У зв'язку з обмеженим доступом до інформації щодо практик ведення бізнесу у великих компаніях та обмеженістю ресурсів, серед менеджерів малого та середнього бізнесу більшою популярністю користується порівняльний бенчмаркінг фінансових показників або простий конкурентний аналіз. Вибір фінансових показників, як об'єкт зіставлення, визначений інтенсивним конкурентним середовищем для малого та середнього бізнесу. Інша особливість малих та середніх компаній - більш тісний, на відміну від великого бізнесу,

зв'язок із споживачем обумовлює вибір у якості об'єктів бенчмаркінгу показники, що відображають ключові фактори успіху організації: задоволення споживачів і ціну на продукт (послугу).

Бенчмаркінг, як і більшість інших методів управління, є інструментом і для великого бізнесу. Великі компанії у пошуках конкурентних переваг спрямовують зусилля на розробку нових методів управління. Ці дослідження носять глобальний характер і найбільш успішні рішення стають окремими напрямками у менеджменті, під них підводиться теоретична методологічна база, вони займають своє окреме місце у арсеналі бізнес-рішень.

Окрім того, для великих підприємств є доцільним використання внутрішнього бенчмаркінгу, що сприяє вивченню кращого досвіду та досягнутих результатів у окремих структурних підрозділах та їх поширення на інші елементи системи управління компанії.

В умовах нестабільного бізнес-середовища виникає потреба в розробленні стратегічної орієнтації підприємства на кращі досягнення у галузі, конкурентному середовищі та світовій спільноті за допомогою еталонних досліджень, оцінювання їх результатів і адаптації власної діяльності до передового досвіду. Саме для цих цілей використовують бенчмаркінг – технологія порівняння власної ефективності підприємства з еталоном чи орієнтиром, який має кращий досвід, для безперервного процесу вдосконалення та перетворень.

У сучасній теорії відзначені та розповсюджені на практиці різні види бенчмаркінгу, які характеризуються певними особливостями і сферами застосування. Вибір виду бенчмаркінгу залежить від мети, очікуваних результатів і можливостей адаптації підприємства до виявлених ефективних методів ведення бізнесу.

### **Список літератури:**

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.
2. Рейдер, Р. Бенчмаркинг как инструмент определения стратегии и повышения прибыли. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 248 с. 14.
3. Цахаев, Р.К. Основы маркетинга: учебник [Текст] / Т.В. Муртузалиева, С.А. Алиев. – М.: Экзамен, 2005. – 448 с.

**УДК 65.018**

## **ЗАДОВОЛЕНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ У КОНЦЕПЦІЇ ЗАГАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ**

**Жмурко Г. Т. студ., Лук'яненко О. В. ст. викл.**

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

Успішне керування компанією, а також її ефективність і результативність на ринку неможлива без впровадження нових підходів в управлінні, використанні фундаментальних концепцій загального управління якістю (Total Quality Management – TQM). Як свідчить європейський і світовий досвід, тільки усвідомивши концепції TQM і зробивши їх основою своєї діяльності, підприємства досягають високого рівня ділової досконалості і довгострокового успіху. Відповідно до підходів TQM, під терміном «якість» розуміють не стільки якість виробленої продукції або наданих послуг, скільки якість роботи організації у цілому. TQM охоплює управління усіма аспектами діяльності організації, у тому числі і зацікавленими сторонами, до яких належить персонал. Працівники підприємства відповідно до ISO 9004 та моделі ділової досконалості Європейського фонду управління якістю є рушійною силою на шляху до поліпшення показників діяльності організації, забезпечення її сталого розвитку.

Компанії, які зорієнтовані на довготривалий розвиток і процвітання звертають велику увагу на рівень задоволеності персоналу своєю роботою, оскільки від цього показника залежить результативність бізнес-процесів компанії та, як наслідок, покращення основних ділових результатів.

Як показують дослідження науковців, існує пряма залежність продуктивності праці від рівня задоволеності персоналу своєю роботою. Саме тому, надзвичайно актуальним є питання задоволення персоналу, як рушійної сили організації, у розрізі групи показників: починаючи від розміру заробітної плати та закінчуючи умовами праці, пільгами тощо.

Першочергове питання, що цікавить працівників – умови оплати праці. Компанії, які орієнтовані на стабільний, довгостроковий розвиток зацікавлені у підвищенні ентузіазму працюючих, зменшенні плинності кадрів, впровадженні технологій, котрі б забезпечували підвищення відповідальності персоналу за результати своєї діяльності. Однією із таких технологій є система збалансованих показників, що заснована на «ключових показниках ефективності» (Key Performance Indicators – KPI). Використання KPI при визначенні розміру заробітної плати працівника широко впроваджено у західних компаніях.

Не менш важливий показник, що впливає на задоволеність персоналу - належні умови праці. Роботодавець зацікавлений створити працівникам нормальні (безпечні) умови праці на робочому місці (обладнання робочого приміщення кондиціонерами, вентиляторами, обігрівачами, іонізаторами повітря, шторами, зручними меблями тощо) та створити сприятливі санітарно-побутові умови для відпочинку і харчування працівників протягом робочого дня (обладнання приміщень для прийому їжі та відпочинку, холодильників, кулерів

для води і самої питної води, кухонних меблів та посуду тощо). Для підвищення лояльності персоналу використовується підхід «життя на роботі», який означає, що організація не обмежується створенням лише фізичних умов для високоєфективної праці, вона створює робоче середовище, у якому людина хоче перебувати і відчуває себе комфортно у всіх відношеннях – фізичному, професійному, соціально-психологічному.

Важливим елементом у системі покращення усіх факторів умов праці є виробнича естетика. Просторі, світлі виробничі приміщення, зручний і чистий спецодяг викликає почуття задоволення, створює гарний настрій, сприяє підвищенню працездатності людини. Виробнича естетика передбачає створення комфорту на робочому місці, який складається із раціонально запланованого розміщення знарядь і предметів праці, чистоти і порядку у робочій зоні, раціонально підібраних кольорів інтер'єру і музичного супроводу, благоустрою та озелененої території виробничих ділянок, місць відпочинку тощо.

Сприятливі умови праці формуються також шляхом використання соціально-психологічних заходів, а саме: створенням нормального психологічного клімату й творчої атмосфери, задоволенням культурних і духовних потреб працівників, встановленням соціальних норм поведінки і соціального стимулювання розвитку колективу, встановленням моральних санкцій і заохочення; соціальним захистом

Соціальні пільги відіграють при цьому значну роль: забезпечення оплачуваної відпустки, лікарняного листа, наявність транспортного розвезення, мережі внутрішнього харчування персоналу, різноманітних пільгових абонементів на заняття спортом, гуртки за інтересами, налагодження системи спілкування працівників в неформальній обстановці шляхом корпоративних зустрічей тощо. Компанія повинна відстежувати рівень задоволеності працівників умовами праці, для чого доцільно проводити анкетування персоналу. У результаті дослідження були виявлені групи показників, які можна використовувати при формуванні відповідних анкет: оплата праці, умови праці на робочому місці, соціально-психологічні умови праці, можливості для особистого розвитку та професійного зростання, соціальні пільги тощо.

### **Список літератури:**

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.

**УДК 65.018**

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРЕМІЙ З ЯКОСТІ**

**Жмурко Г. Т. студ., Никифоров А. О. ст. викл.**

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

Якість – це сукупність характеристик об'єкта, які стосуються його здатності задовольняти встановлені і передбачені потреби відповідно до його призначення.

Тотальне управління якістю являє собою сукупність організаційної структури, процедур, процесів і ресурсів, необхідних для адміністративного забезпечення якості. Метою запровадження системи тотального управління якістю є забезпечення максимально високих результатів по всіх найважливіших для споживача критеріях. У зв'язку з цим було започатковано премії з якості – конкурс серед підприємств на національному та міжнародному рівнях, у якому оцінюються зусилля та досягнення підприємств у сфері забезпечення та поліпшення якості. Серед національних премій з якості найвідомішими є американська премія ім. Болдріджа та Європейська премія за моделлю досконалості Європейського фонду управління якістю (ЄФУЯ).

Національна премія з якості ім. Болдріджа була заснована у серпні 1987р. з метою підвищення ролі якості у роботі американських компаній. Премію присуджують трьом категоріям компаній: виробничим, сервісним та компаніям малого бізнесу. Премія ім.Болдріджа присуджується не більше ніж двом компаніям у кожній категорії. Відповідно до вимог, встановлених премією, компанії-переможці повинні інформувати інші компанії через публікації та лекції про хід і результати своєї роботи щодо поліпшення якості.

Оцінка претендентів на премію ім. Болдріджа проводиться за сімома критеріями: роль лідерів (9 %), інформація та аналіз (7,5 %), стратегічне планування (5,5 %), управління персоналом (14 %), управління процесами (14%), результати діяльності (25 %), задоволеність споживачів (25 %). Ці критерії складають важливу частину роботи будь-якої організації у сфері якості, спрямовуючи основні зусилля на попереджувальні дії і безперервне поліпшення. Спрямованість американської премії з якості – неперевершена досконалість і конкурентоспроможність підприємств.

Європейська премія з якості була створена у 1992 році за ініціативи Європейського фонду менеджменту якості, з метою проведення самооцінки та зовнішньої оцінки підприємств за критеріями моделі ЄФУЯ. Участь у конкурсі дозволяє порівняти між собою будь-які компанії, осмислити й перейняти європейські цінності й культуру ведення бізнесу, одержати визнання. Усе назване у підсумку суттєво підвищує ефективність бізнесу за помірних витрат.

Європейську премію з якості присуджують як великим, так і малим організаціям, незалежно від їх рівня досконалості. Модель ЄФУЯ складається із дев'яти критеріїв, п'ять з яких описують підходи, що використовує організація для досягнення результатів: роль лідерів (10%), політика та стратегія (8%),

управління персоналом (9%), партнерство та ресурси (9%), процеси (14%). Чотири критерії – результати, яких досягає підприємство за рахунок використання відповідних підходів: результати, що стосуються споживачів (20%), результати, що стосуються персоналу (9%), результати, що стосуються суспільства (6%), основні ділові результати (15%). Спрямованість європейської премії з якості – оцінка діяльності різних підприємств.

Основне завдання премій з якості – оцінювання й порівняння діяльності різних організацій-заявників. Європейська та американська моделі можуть бути відносно легко адаптовані до специфіки будь-якого підприємства. Основою моделей є концепція TQM, тому найважливіша перевага, яку отримує підприємство, полягає у розробленні та впровадженні системної і збалансованої оцінки ефективності та результативності ключових підходів і процедур системи менеджменту. При цьому, мова йде як про підходи, що забезпечують операційну ефективність, так і стратегічний розвиток.

Відмінні риси премій з якості наступні: різні принципи визначення категорій учасників; чисельність критеріїв моделей та їх вагові коефіцієнти; різні показники для визначення ефективності роботи управлінського апарату.

Спільним у преміях з якості є: можливість участі у конкурсах будь-яких організацій, незалежно від їх розмірів і рівня досконалості; концентрація зусиль на весь виробничий процес і на всю діяльність організації в цілому; використання базових принципів стандартів серії ISO 9000.

Керівництво компаній, які отримали премію з якості, переконливо свідчить, що якість є визначальним для розвитку та конкурентоспроможності підприємства, не зважаючи на відмінності у процесі проведення самооцінки підприємства за критеріями моделей.

Сучасні премії з якості, премія ім. Болдріджа і Європейська премія якості, – не просто нагороди за перемогу у конкурсах: вони формують національну політику США та країн ЄС у сфері якості.

Європейська премія з якості та американська премія ім. Болдріджа ґрунтуються на спільних принципах тотального менеджменту якості, мають спільні цілі та більшість однакових критеріїв. Участь у конкурсах на здобуття національних премій з якості відкрита для будь-яких підприємств, незалежно від їх розміру, сфери діяльності та початкового рівня досконалості.

### **Список літератури:**

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсеєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.

УДК 342.922

## ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (НАССР)

Замета К.С. студ., Галич І.В. ст. викл.

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

Система НАССР – один із найбільш надійних засобів захисту споживачів харчових продуктів, який ідентифікує, оцінює і контролює можливі небезпеки на всьому шляху виготовлення харчових продуктів, дає можливість усунути шкідливі фактори та контролювати повний процес виробництва.

НАССР може бути інтегрована з ISO 22000, оскільки вони мають спільні вимоги для контролю ризиків у сфері безпеки харчових продуктів.

Отже, НАССР зручно систематизує численні санітарні та технологічні норми і правила виробництва та полегшує їх поточний контроль. Оператори харчових потужностей, тобто виробники та переробники харчової продукції, повинні розуміти, що запровадження НАССР – це не додаткові вимоги для створення нових проблем виробникам, а нормальна світова виробнича практика забезпечення безпечності харчових продуктів.

Система НАССР в Україні не обмежується тільки розробкою документації та елементарного порядку на виробництві, вона базується на принципах:

1. Аналіз небезпечних чинників;
2. Виявлення критичних контрольних точок;
3. Встановлення критичних меж;
4. Встановлення процедури моніторингу;
5. Розробка коригувальних дій;
6. Зберігання і актуалізація документів;
7. Оцінка ефективності.

Ключова мета впровадження системи НАССР – це ефективне управління якістю та безпечністю харчових продуктів, її можна назвати своєрідним інструментом захисту репутації виробника. Впровадження цієї системи контролю потребує деяких матеріальних затрат з боку операторів. Але у довгостроковій перспективі всі гравці ринку харчових продуктів – від виробників до споживачів — отримують значні переваги. Виробники стають більш конкурентоспроможними, виробляючи продукти кращої якості та працюючи над тим, щоб заслуговувати на довіру споживачів та успішно боротись за їхній попит як на внутрішніх, так і на зовнішніх ринках.

### Список літератури:

1. Сертифікація систем управління безпечністю харчової продукції ISO 22000 (НАССР/ХАССП) – Режим доступу: <https://eustce.com/ua/sertyfikatsiya-system-upravlinnya-bezpechnisty-ukharchovoyi-produktsiyi-iso-22000/>
2. Система НАССР: довідник / В. Н. Биков [та ін.].



УДК 338.43:662

## ВОДОРОСТІ, ЯК БІОПАЛИВО МАЙБУТНЬОГО

Знова М.М., студ., Антощенко Р. В. д.т.н. доц.

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

Ні для кого не є секретом, що Україна є енергозалежною державою. Ми імпортуємо все: газ, нафту, нафтопродукти, ядерне паливо і навіть вугілля. За останні роки імпорт енергоресурсів перевищив \$100 млрд., в т.ч. імпорт газу, нафти і нафтопродуктів - \$90 млрд. Цифра дорівнює обсягу річного ВВП України, в 3,5 рази перевищує річний бюджет країни [1]. Для того, щоб Україна стала незалежною в енергетичному плані, необхідно знаходити нові джерела отримання палива.

Одним із них є біопаливо на основі водоростей. Водорості – це водний організм, який може складатися з однієї клітини розміром з мільйонну частину метра. Вміст хлорофілу в водоростях зумовлює можливість вироблення речовин шляхом поглинання кисню і перетворення його в органічний вуглець, який є основною формою біологічних істот на нашій планеті. Але найбільш цінними з енергетичної точки зору, як біопаливо, є дрібні водорості, що мешкають не тільки в морі, а й в прісних водоймах. Особливо їх багато утворюється на болотах і в замкнутих системах. Оскільки водорості належать до класу рослин, то сонце, вода і повітря є основними компонентами, необхідними для росту. В результаті фотохімічної реакції синтезуються біологічно активні речовини, що акумулюють в собі енергію сонця. Для живого організму головним енергетичним компонентом, крім вуглеводів, є ліпіди, тобто карбонові кислоти.

Можна порівняти вмісту жирів в наземних рослинах і в їх водних родичів: кукурудза – 18; соя – 48; сафлор – 83; соняшник – 108; ріпак – 127; пальма - 635; водорості (природні умови) – 1850; водорості (лабораторні показники) – 5000 – 15000. На площі в п'ятсот тисяч акрів в пустельній зоні з водних рослин можна отримати сім з половиною мільярдів галонів бензину. Для вироблення такої ж кількості біопалива з ріпаку необхідно засіяти майже 60 млн. акрів самого родючого ґрунту. Віджимаючи отриману масу, виробник може розраховувати на отримання 60-70% жирів. На відміну від вирощування інших видів рослинної сировини, їх немає необхідності підгодовувати і удобрювати – для зростання вони використовують вуглекислоту (CO<sub>2</sub>). При цьому чим вище концентрація вуглекислого газу, тим швидше вони набирають свою вагу. Таким чином, вирощування водоростей може вирішити проблему парникового ефекту. [2].

### Список літератури:

1. Інтернет ресурс – <https://www.uifuture.org/post/sist-krokv-do-energeticnoi-nezaleznosti-ukraini>
2. Інтернет ресурс – <https://ecotown.com.ua/news/Ukrayina-mozhe-vyroshchuvaty-vodorosti-dlya-vyrobnystva-biopalyva/>

**УДК 006.1(477)**

**ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ,  
ЩОДО ВИРОБЛЕННЯ БІОПАЛИВА НА УКРАЇНІ**

**Знова М. М. студ., Богданович С. А. к.т.н. ст. викл.**

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

В Україні зараз гостро стоїть питання поліпшення енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики. Головне завдання – знизити залежність не лише від газу, але й від нафтопродуктів. Сьогодні понад 62% внутрішнього споживання бензину та 90% дизпалива Україна задовольняє за рахунок імпорту. Протягом півтора століття (1860–2016) світове споживання енергетичних ресурсів у розрахунок на одного жителя планети збільшилося у 24,5 разу. Це призводить до критичного зменшення енергоресурсів світу (нафти, газу, вугілля).

У зв'язку з цим постає важлива в потреба в пошуку нових видів ресурсів, з яких можливе вироблення палива та енергії. Для поліпшення цієї ситуації в країні потрібно впроваджувати вироблення біопалива з олійних технічних культур, зокрема з ріпаку, соняшнику, кукурудзи та ін. Варто звернути увагу на те, що фахівці Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) прогнозують продовження стрімких темпів нарощування виробництва біопалива в ЄС у середньостроковій перспективі, а це означає, що не тільки зросте попит на зерно або олійні культури в країнах ЄС, а й потреба в імпорті сировини для виробництва біопалива. Тому, перспектива України зайняти свою нішу на цьому ринку дуже приваблива. На сьогоднішній день в Україні частка біопалива у сукупному обсязі виробництва енергії є мізерною, всього 0,05 %. Але з 2018 року біопаливна ситуація в Україні стала покращуватися. Тому для цього потрібно впроваджувати стандарти та нові нормативи виробництва біопалива. Метою стандартизації у сфері біопалива є встановлення комплексу норм, правил, вимог, показників щодо технології виробництва та споживання цих видів палива, їх якості, екологічної безпеки, безпеки для здоров'я і праці людей.

Стандарти, якими встановлюються вимоги щодо якості біопалива, повинні забезпечувати: ефективне; економічне використання енергетичного потенціалу палива. Показники споживчої якості кожного виду біопалива встановлюються у відповідних стандартах.

Ці показники мають бути основою для всіх розрахунків щодо біопалива (обсяги виробництва та реалізації, техніко-економічні, комерційні та інші показники).

Нормативи екологічної безпеки біопалива та показники щодо безпеки для здоров'я і праці людей повинні перебувати в межах, встановлених законодавством для традиційних видів палива.

УДК 621.01

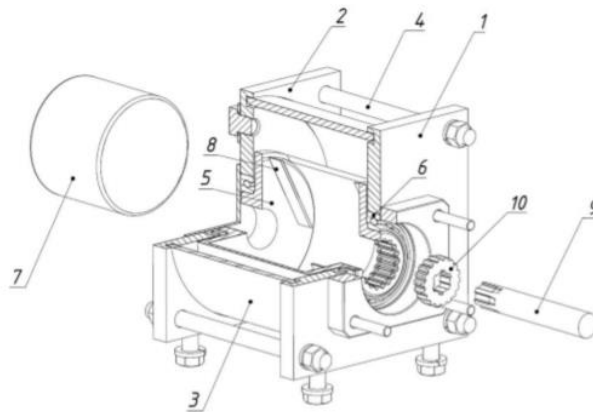
## ІНЕРЦІЙНИЙ ВІБРОЗБУДНИК

Золотарьов В. М. студ., Кісь В. М. к.т.н., доц.

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

Одним з перспективних шляхів підвищення якості та енергоефективності виконання основної безвідвальної обробки є застосування вібраційного способу обробки ґрунтів. Встановлено, що використання вібрації робочих органів ґрунтообробних машин при определєнних умовах дозволяє підвищити ступінь кришення ґрунту, знизити її щільність, досягти зниження питомих енерговитрат на виконання обробки.

На підставі результатів теоретичних досліджень вибрано пристрій інерційного віброзбудника планетарного типу. Віброзбудник влаштований таким чином. Корпус віброзбудника складається з фронтальної плити 1 і тилової плити 2, в яких виконані пази для установки труби 3 (рисунок). Зібраний корпус скріплюється шпильками 4. Проектування віброзбудника здійснювалося за допомогою системи автоматизованого проектування Autodesk Inventor Professional. Можливості використаної системи дозволили створити тривимірну модель віброзбудника із зазначенням фізичних властивостей деталей і кінематичних зв'язків між ними. Тестування створеної моделі в програмному середовищі, що імітує реальну фізичну систему, показало працездатність пристрою.



1 - плита фронтальна; 2 - плита тилова; 3 - труба; 4 - шпилька; 5 - ротор; 6 - підшипник; 7 - бігунок; 8- напрямна ротора; 9 - вал шлицевої; 10 - шестерня  
приводна

Рисунок – Конструктивна будова інерційного віброзбудника планетарного типу

### Список літератури:

1. А.с. 1681979 А1 СССР, МКИЗ В 06 В 1/16. Вибровозбудитель / И. Н. Петрягин. – 4386471/28; заявл. 02.03.88; опубл. 07.10.91, Бюл. №37. – 2 с.
2. Бабицкий, Л. Методика определения режимов работы колебательных устройств почвообрабатывающих рабочих органов с принудительным приводом / Л. Бабицкий, К. Котелевич // Motrol. – 2009. – №11. – С. 9-14.

**УДК 632.08**

## **ОБГРУНТУВАННЯ ФОРМИ ЛОБОВОЇ ПОВЕРХНІ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ ПІДПОВЕРХНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ПІНИ**

**Кравченко В. А. студ., Лук'яненко О. В. ст. викл.**

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

В даний час обсяги використання в рослинництві рідких засобів хімічного захисту рослин з року в рік збільшуються. Пояснюється це двома іншими стійкими тенденціями: по-перше, стан ґрунту погіршується, а, по-друге, населення планети збільшується. Таким чином наростає суперечність між можливостями сільського господарства і потребами людства в продуктах харчування. Все це, до того ж, посилюється спробами використання земель для вирощування продукції нехарчового призначення, наприклад, як сировини для біопалива. Але рішення позначеного протиріччя за рахунок інтенсивної хімізації тягне за собою загострення екологічних проблем. Таким чином, оскільки від застосування хімічних засобів, зокрема гербіцидів обійтися не вдається, то необхідно використовувати найбільш ефективні і найбільш екологічно щадні технології. З усіх методів хімічної боротьби з небажаними рослинами (бур'янами) до таких слід віднести стрічкове підповерхневе внесення рідких гербіцидів.

З літератури відомо, що на сьогоднішній момент стрічкове підповерхневе внесення рідких гербіцидів здійснюється шляхом їх розпилення в кінематичній тіні спеціальних робочих органів (РО), які рухаючись під шаром ґрунту, створюють в ній порожнину необхідної форми і розмірів. Такий метод ефективний, але не бездоганний. Проблему становить низька надійність технологічного процесу розпилення рідини підповерхневими розпилювачами, які часто засмічуються і, як наслідок, вимагають постійного контролю, регулярного очищення та заміни. Проблему можна вирішити, якщо використовувати технологію підповерхневого внесення гербіцидів у складі піни. У такому випадку процедура розпилення малих кількостей рідини переноситься у зовнішній закритий пристрій (пеногенератор), а робоча речовина подається в порожнину в ґрунті через канал значного перетину, який в принципі не може засмічуватися. Далі залишається лише розподілити піну по ширині захоплення РО. Вирішуючи таке завдання було запропоновано в конструкції стрічкового РО використовувати сводообразуючу частину спеціальної форми, на нижній поверхні якої є спеціальні ребра, які призначені для переміщення піни з центру в сторони.

**УДК 621.9.048.6****ДО ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕБАЛАНСНИХ ВІБРОЗБУДНИКІВ****Маханько М. А. студ., Лук'яненко В. М. к.т.н. доц.***(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Для створення вискооефективних і надійних вібраційних машин важливе значення має явище самосинхронізації механічних віброзбудників. Сьогодні теорію синхронізації таких збудників розроблено досить повно. При цьому переважну більшість результатів отримано аналітично методом малого параметра А. Пуанкаре, а також методами усереднення, прямого розділення рухів та за допомогою інтегрального критерію стійкості синхронних рухів. Однак для виявлення можливості практичного застосування явища самосинхронізації досить важливим є питання про умови встановлення синхронних режимів. Тому необхідно вдаватись або до постановки експерименту, або до побудови числових моделей процесів за допомогою ЕОМ.

Нехай на тримкому твердому тілі (вібуючому органі машини), встановлено кінематично не з'єднані між собою дебалансні збудники, що приводяться в рух від незалежних електродвигунів асинхронного типу. Система характеризується узагальненими обертальними координатами – кутами повороту віброзбудників  $\varphi_s$ , та трьома узагальненими координатами – горизонтальним, вертикальним та кутовим переміщеннями тіла  $x$ ,  $y$ ,  $\varphi$ .

Математична модель руху такої коливної системи являє собою диференціальні рівняння вигляду:

$$M\ddot{x} + \beta_x \dot{x} + c_x x = \sum_{s=1}^k m_s \varepsilon_s \left( \ddot{\varphi}_s \sin \varphi_s + \dot{\varphi}_s^2 \cos \varphi_s \right),$$

$$M\ddot{y} + \beta_y \dot{y} + c_y y = \sum_{s=1}^k m_s \varepsilon_s \left( \ddot{\varphi}_s \cos \varphi_s - \dot{\varphi}_s^2 \sin \varphi_s \right),$$

$$I\ddot{\varphi} + \beta_\varphi \dot{\varphi} + c_\varphi \varphi = \sum_{s=1}^k m_s \varepsilon_s r_s \left( \dot{\varphi}_s^2 \sin \varphi_s - \ddot{\varphi}_s \cos \varphi_s \right),$$

Отже, результати проведеного числового моделювання явища самосинхронізації свідчить про добру узгодженість між числовими та одержаними раніше аналітичними і експериментальними результатами, можливість досліджувати вплив параметрів коливної системи на самосинхронізацію віброзбудників.

**Список літератури:**

1. Блехман И.И. Самосинхронизация в природе и технике. – М.: Наука, 1981. – 352 с.
2. Нагаев Р.Ф. Гузев В.В. Самосинхронизация инерционных виброзбудителей / Под ред. К.М. – Л.: Машиностроение, 1990. – 178 с.
3. Ярошевич М.П. Складні випадки в теорії самосинхронізації механічних віброзбудників. – Луцк: ЛДТУ, 2005. – 192 с.

УДК 681

## СИСТЕМА КОНТРОЛЮ СТАНУ БЖОЛИНОЇ СІМ'І

Мікла І. А. студ., Кісь В. М. к.т.н. доц.

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

Бджільництво це ремесло належить до найдавніших занять українців про поширеність його свідчать збережені донині давні топоніми та гідроніми: Мединичі, Мединівка, Бортне, Бортники, Уборть тощо. Мед та віск завжди широко використовувалися як продукти харчування, а також служили оброком при зборі данини, були важливим предметом експорту до Західної Європи.

Для контролю за пасікою в сезон медозбору інженерними групами запропоновано установлювати на вагах бджолину родину для точного аналізу життєдіяльності рою. Автоматизація та інформатизація дає великий економічний ефект. Було запропоновано створити ваги на базі ардуіно для того щоб можна було в режимі онлайн дізнатися про стан вулика.

Ваги пасічні з GSM модулем і сонячною батареєю, призначені для віддаленого визначення приросту ваги вулика на стаціонарній пасіці, кочовому павільйоні або зимівнику. Ваги вимірюють вагу вулика і передають інформацію пасічнику за допомогою SMS повідомлення, і на захищений сервер. Ваги можуть бути використані як на аматорських пасіках, так на великих промислових пасіках (в стаціонарних і кочових умовах). Застосування пасічних ваг дозволяє пасічнику цілий рік отримувати вагову характеристику вулика. Проаналізувавши цю інформацію бджоляр, зможе своєчасно організувати необхідні сезонні роботи на пасіці або зимівнику (бджолянику). Дані ваги не призначені для виконання торгових операцій.

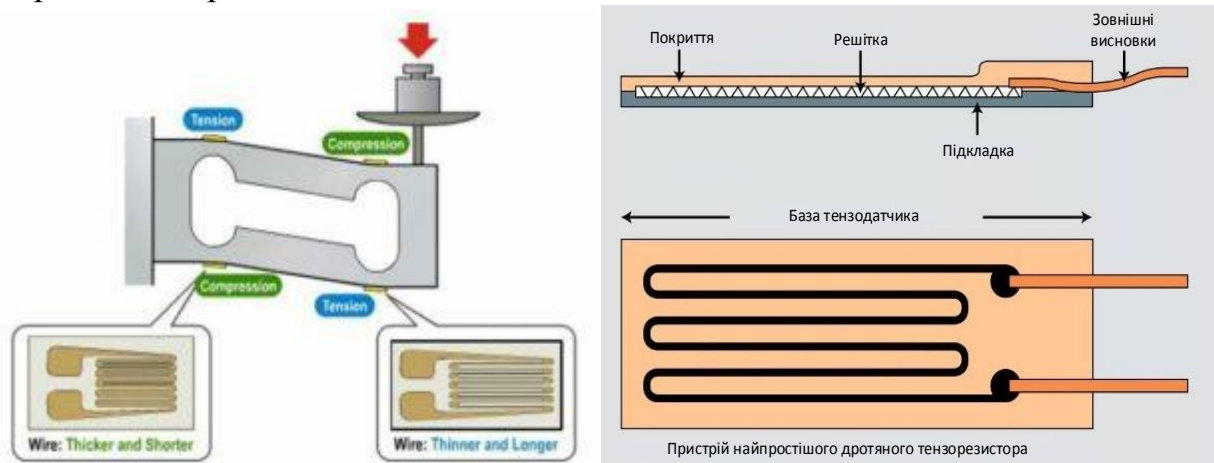


Рисунок 1 – Конструктивна схема

Робота датчика ваги заснована на зміні будь-якого фізичного параметра, пропорційно вазі вимірюваного предмета. Параметр залежить від того, який елемент використовується в датчику. Так при зміні навантаження на п'єзокерамічних пластину змінюється напруга, що знімається з електродів на кінцях п'єзодатчик. При використанні ємнісного датчика змінюється ємність змінного конденсатора. У даній конструкції використовується датчик ваги,

виконаний на пружному резисторі і при зміні ваги, змінюється його опір, а, отже, і напруга, що знімається з мостової схеми.



Рисунок 2 – Схема підключення

Датчик являє собою прямокутний брусок з алюмінієвого сплаву, з отвором в центрі. На його бічні поверхні нанесені тонкоплівкові резистори, з'єднані по мостовій схемі, тому резистивний датчик має 4 гнучких виведення. Всі елементи датчика залиті епоксидним компаундом. На бруську передбачені отвори для кріплення його до основи і для установки пластини під вимірюваний вантаж.

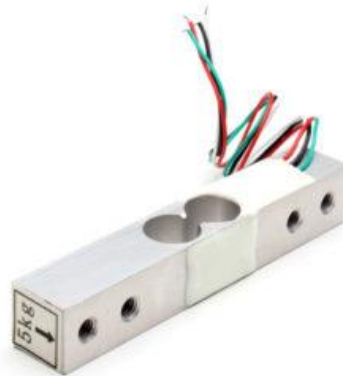


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд датчик

На торцевій стороні датчика нанесено маркування, що вказує максимальна вага вимірюваного вантажу. Для того щоб резистори змінювали своє опір, тензометричний датчик повинен одним кінцем фіксуватися на підставі, а на іншій його кінець повинен діяти вантаж так, щоб виникла деформація бруска і, відповідно, плівкових резисторів.

### Список літератури:

1. Аналіз мехатронних систем віддаленого контролю бджолої сім'ї / Р.В. Антощенко, І. В. Галич, А. О. Никифоров, А. О. Кісь. // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – 2019. – №199. – С. 213–217.
2. <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/tenzodatchiki-i-vesy-na-arduino-i-nh711/>



**УДК 622.621**

## **ПІДЙМАЛЬНІ ПРИСТРОЇ - ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ ПРИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**Олешко М. А. студ., Рідний Р. В. к.т.н. доц.**

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

Підймальні пристрої в залежності від категорії, конструктивного оформлення і вантажопідйомності поділяються на дві групи. До першої групи належать підймальні механізми і машини, що підлягають реєстрації в Державному комітеті України з нагляду за охороною праці і опосвідченню її представником. Це - крани всіх типів, вантажозахоплювальні пристрої, ліфти і підйомники номінальною вантажопідйомністю 50 т і вище, електричні талі і лебідки вантажопідйомністю від Юті вище. До другої групи, що не підлягають реєстрації, належать крани, підйомники і механізми з ручним приводом, поворотні крани і ті, що керуються з підлоги за допомогою кнопочового пульта (якщо вони є самостійними підйомними механізмами), автовантажувачі і штабелеукладачі.

Вони експлуатуються, випробовуються і опосвідчуються відповідно до правил та інструкцій, розроблених на підприємствах, яким вони належать.

Вантажопідймальні крани. Безаварійна робота вантажопідймальних кранів залежить від їх конструктивного виконання і правильної експлуатації.

Кожен вантажопідймальний кран забезпечується документацією, передбаченою Держстандартом відповідно до технічних умов на виготовлення. Крім паспорта та інструкції з експлуатації на крані закріплюється табличка, де вказується найменування заводу-виробника, вантажопідйомність, дата випуску і порядковий номер.

Вантажопідймальні крани обладнуються пристроями, що забезпечують безпеку праці: кінцевими вимикачами для автоматичної зупинки механізмів підймання і пересування стріли крана, обмежувачами і покажчиками вантажопідйомності, гальмівними пристроями колодкового типу, протиугонними пристроями.

Всі вантажопідймальні крани в процесі виготовлення проходять попередні і приймально-здавальні випробування, технічне опосвідчення перед пуском їх у роботу і періодичне - в процесі роботи.

Технічні опосвідчення вантажопідймальних кранів поділяються на повні та часткові.

Повні технічні опосвідчення включають огляд всього крана і його елементів та статичні і динамічні випробування. Вони проводяться перед пуском крана в роботу і періодично через кожні 3 роки за участю представників держнаглядохоронпраці. Для кранів, які використовуються нечасто, період між повними технічними опосвідченнями може бути збільшений до 6 років.

Часткові технічні опосвідчення включають огляд крана і його окремих конструктивних елементів та перевірку справності його основних механізмів і



проводяться щорічно особою, відповідальною за справний стан і безпечну експлуатацію вантажопідіймальних кранів.

Статичними випробуваннями перевіряються міцність метало-конструкцій і стійкість крана проти перекидання. При випробуванні підіймають вантаж, маса якого на 10-25% більша маси робочого вантажу. Кран вважається таким, що пройшов випробування, якщо протягом 10 хв піднятий вантаж не опускається, і якщо не знайдені тріщини, деформації й інші пошкодження.

При динамічних випробуваннях перевіряють працездатність механізмів, що зупиняють хід при крайніх нижніх і верхніх положеннях стріли крана чи вантажу вище допустимих та інших пристроїв безпеки. Результати опосвідчення заносять у паспорт.

До обслуговування вантажопідіймальних кранів допускаються особи, що пройшли навчання і склали іспит на право управління.

При експлуатації вантажопідіймальних машин забороняється: підіймати вантажі, маса яких перевищує допустиму; одночасно підіймати вантаж і людей; підіймати вантажі, що знаходяться в нестійкому положенні; відривати примерзлі чи завалені землею вантажі, або закладені іншими вантажами; підтягувати вантажі на косому натягненні підйомних канатів; відтягувати вантажі при підйманні; відключати гальма і пристрої безпеки.

На кожному підприємстві, що експлуатує вантажопідйомне обладнання, повинен бути призначений інженерно-технічний працівник, що несе відповідальність за його справність і безпечну експлуатацію. Призначення цієї особи повинно бути проведене наказом, а його посада, прізвище, ім'я, по батькові і підпис повинні бути зафіксовані в паспорті кожного вантажопідйомного пристрою.

### **Список літератури:**

1. НПАОП 0.00-1.01-07. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (Правила по ГПМ) Украины – Харьков: Издательство «Форт», 2007, 256 с.
2. Александров М.П. Грузоподъемные машины. М.: Машиностроение, 1986.– 398 с.
3. Охрана труда на промышленном предприятии. К.Н. Ткачук, Д.Ф. Иванчук, Р.В. Сабарно и др. – К.: Техника, 1991. – 286 с.
4. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник О.Ф.Партолин и др.– М.: Машиностроение, 1989-368 с.

**УДК 346.548**

## **ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ**

**Пазіненко К. М. студ., Антощенко Р. В. д.т.н. доц.**

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

З метою задоволення будь-яких власних побутових потреб кожен з нас майже щодня дня вступає у відносини з різного роду підприємствами, установами, організаціями. Це може стосуватися придбання продуктових і побутових товарів в магазинах роздрібної торгівлі, послуг побутового обслуговування та задоволення будь-яких інших потреб. При цьому багато хто може пригадати негативні випадки, обумовлені наявністю недоліків у придбаних товарах, неможливістю їх використання протягом гарантійного терміну, незадовільною якістю виконаних робіт. У більшості подібних випадків, зважаючи на обмаль часу або низьку вартість товару чи послуги, а також необізнаність громадян щодо можливих шляхів врегулювання таких питань, вони просто не вживають ніяких заходів для захисту свої прав у відповідній ситуації. Водночас, правова обізнаність при виборі товару (послуги) дозволить уникнути непорозумінь або врегулювати їх в рамках, передбачених чинним законодавством. Основним документом, який регулює відносини між споживачами товарів (робіт, послуг) і виробниками, виконавцями, продавцями в умовах різних форм власності, а також встановлює права споживачів та визначає механізм реалізації державного захисту їх прав є Закон України „Про захист прав споживачів”. Відповідно до Закону споживачем є громадянин, який придбав, замовляє або має намір придбати чи замовити товари (роботи, послуги) для власних побутових потреб.

Для уникнення будь-яких непорозумінь між споживачем та господарюючим суб'єктом, який займається реалізацією товарів або наданням послуг, важливо щоб перед вибором товару (послуги) споживач отримав, по можливості, максимум інформації про цей товар, а при необхідності й безпосередньо про суб'єкта господарювання.

Законом встановлено, що споживач має право на одержання необхідної, доступної, достовірної та своєчасної інформації про товари, що забезпечує можливість їх свідомого і компетентного вибору. Така інформація повинна бути надана споживачеві до придбання ним товару чи замовлення роботи (послуги).

### **Список літератури:**

1. С. Дем'янець (головний спеціаліст Департаменту цивільного законодавства та підприємництва Міністерства юстиції України) / Правове врегулювання захисту прав споживачів.
1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсеева, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.

**УДК 664.1.032**

## **ДО ПИТАННЯ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ БУРЯКОЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ**

**Рубан Ю.А., студ., Фабричнікова І.А., к.т.н. доц.**

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

На Україні в бурякоцукровій галузі склалася така ситуація, що ринкові ціни на буряковий цукор періодично падали до рівня його собівартості. Це призвело до суттєвого зниження обсягів виробництва, посівних площ під цукровий буряк та різкого скорочення кількості працюючих цукрових заводів.

За офіційними даними НАЦУ "Укрцукор" [1] сезон цукроваріння 2019/2020 МР в Україні офіційно розпочато 1 вересня. На 15 жовтня роботу розпочали 31 цукровий завод. Станом на 11 листопада виготовлено 1038,9 тис. т цукру та перероблено 7,01 млн т цукрових буряків.

Наразі «виживають» лише ті заводи, які мають змогу найбільш ефективно переробляти цукросировину. За результатами 2018/2019 МР лідером з експорту цукру став ТзОВ «Радехівський цукор» відвантаживши 138,5 тис. т цукру на суму \$ 46,3 млн. Друге місце в рейтингу зайняла ПрАТ «Продовольча компанія «Поділля» - 74,5 тис. т (\$ 26,6 млн). Третя сходинка закріпилась за ПАТ «Геофіпольський цукровий завод» - 35,7 тис. т цукру (\$ 14,0 млн). «..Хоча експорт цукру за маркетинговий рік скоротився майже на третину», – прокоментувала заступник голови НАЦУ «Укрцукор» Р.Яненко.

За оцінками НАЦУ «Укрцукор», експортні поставки в 2019/2020 МР очікуються на рівні 300 тис. т цукру, а за ринки Середньої Азії доведеться суттєво поборотись з Росією, яка очікує перевиробництво цукру.

Найбільший виробник цукру в Україні – вертикально інтегрований агропромисловий холдинг «Астарта», який здійснює діяльність в Полтавській, Вінницькій, Хмельницькій, Тернопільській, Житомирській, Чернігівській, Черкаській і Харківській областях. До складу холдингу входять вісім цукрових заводів, агрогосподарства із земельним банком близько 250 тис. га. Та за 9 місяців 2019 року холдинг «Астарта» скоротив продажі цукру на 12% – до 239,88 тис. т, у порівнянні з аналогічним періодом 2018 року. У третьому кварталі 2019 року продажі цукру скоротилися на 2%, у порівнянні з аналогічним періодом минулого року, – до 86,53 тис. т.

7 листопада Голова ради директорів агропромхолдингу «Астарта» Ховард А. Дал купив пакет акцій компанії. Сума операції склала близько \$98,7 тис. За даними Варшавської фондової біржі, 38% акцій «Астарті» належать Віктору Іванчику, 28% — Fairfax Financial Holding Ltd., 17,8% — Валерію Короткову, 5% — Kopernik Global Investors LLC, 2,3% — Astarta Holding NV.

### **Список літератури:**

1. <http://www.ukrsugar.com/uk/post/section/novini-cleniv-nacu-ukrcukor>

**УДК 621.891:631.361.02**

## **ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЗАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ БУРЯКОРІЗАЛЬНИХ НОЖІВ**

**Сердюк Д. Ю. студ., Фабричнікова І. А. к.т.н. доц.**

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

Бурякорізальні ножі застосовують в бурякоцукровому виробництві для зрізування коренеплодів цукрового буряку в стружку.

Відповідно до вимог Правил усталеної практики [1] якість підготовки і відновлення бурякорізальних ножів визначають такі показники:

- кут торцювання і кут загострення, товщина пера, довжина потоншення;
- чистота поверхні, нерівностінність пер, наявність підпалів і задирок;
- якість ножечного устаткування та кваліфікація заточників ножів.

На якість ножечного устаткування та кваліфікацію заточників ножів ми вплинути не можемо – це завдання керівників цукрових заводів. За чистоту поверхні різальної частини, нерівностінність пер, наявність підпалів і задирок відповідають заводи-виробники ножів.

На чистоту поверхні різальної частини ножів впливає обробка кубонітовими кругами. Та додатково зменшити її шорсткість і підвищити зносостійкість можна, наприклад, дифузійним насиченням тугоплавкими металами із парів чи електролітів [2].

Що ж стосується геометричних параметрів загострювання ножів, то аналіз літературних джерел показав, що збільшення кута загострення ножа підвищує зусилля зрізання та притискання буряка до ножа [3]. А зменшення кута торцювання дає можливість зменшити кут загострення, що призводить до зменшення опору різання, мінімізує появу кавітації та, як наслідок, підвищує зносостійкість бурякорізального ножа.

Оптимальні параметри товщини пера впливають на утомну міцність.

Таким чином, дослідження оптимальних параметрів заточування ножів для підвищення їх зносостійкості є важливим і актуальним, бо також сприяє підвищенню рентабельності бурякоцукрового виробництва.

### **Список літератури:**

1. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків: правила усталеної практики 15.83-37-106:2007. / під ред. В. Шангеева. –К.: Цукор України, 2007. – 420 с.
2. Пат. 42467 України. Комплексний спосіб підвищення зносостійкості бурякорізальних ножів / Фабричнікова І.А., Коломієць В.В., Тимофеева Л.А., ...; заявник – ХНТУСГ ім. П. Василенка; –опубл. 10.07.2009, Бюл. №13 – 2с.
3. Фабричнікова, І.А., Теоретичне визначення впливу сил тертя на миттєві сили різання, які викликають зношення бурякорізальних ножів // І.А. Фабричнікова. Проблеми трибології. – Хмельницький:, 2012, – №3(65). – С. 94 – 100.

**УДК 621.43.068**

## **КОНЦЕПЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ В СИСТЕМІ КОЛІСНО-ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

**Сизько А. А. студ., Кісь В. М. к.т.н. доц.**

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

Викиди забруднюючих речовин від автотранспорту становлять більше третини від загального обсягу викидів до повітряного басейну України та більше 90% від усіх пересувних джерел. Адже з викидами колісних транспортних засобів передусім пов'язують погіршення здоров'я мешканців великих міст та відповідні багатомільярдні щорічні збитки суспільства, за експертними оцінками – 20...30 млрд грн щороку в Україні. До того ж транспорт є основним споживачем моторних палив нафтового походження і вагомим емітентом парникових газів диоксиду вуглецю, закису азоту, метану. За даними ЄС, внаслідок викидів автотранспортом лише одного компонента відпрацьованих газів – частинок, щорічно вмирає у 7 разів більше людей, ніж гине внаслідок дорожньо-транспортних пригод.

Ефективним шляхом вирішення зазначених проблем у світі є запровадження технічного регулювання викидів забруднюючих речовин від колісно транспортних засобів. Велика увага надається нормуванню передусім викидів з відпрацьованих частинок оксидів азоту, сумарних і неметанових вуглеводнів, оксиду вуглецю. У США додатково нормують викиди неметанових органічних газів, ацетальдегіду, формальдегіду та інших компонентів відпрацьованих газів. Останніми роками технологічно розвинені країни поетапно впроваджують вимоги щодо паливної економічності колісно транспортних засобів та викидів ними парникових газів. Повно-поточкова система відбору проб постійного об'єму для визначення питомих масових викидів забруднюючих речовин двигунами колісно транспортних засобів (CVS – Constant Volume Sampler system) є сьогодні обов'язковою технологією для сертифікаційних випробовувань.

У концепції системи CVS повний потік відпрацьованих газів розбавляється чистим повітрям та перемішується з ним. При цьому, витрата цієї суміші залишається постійною протягом всієї процедури випробовування. При збільшенні кількості відпрацьованих газів, відповідно зменшується витрата чистого повітря і навпаки. За постійною і відомою витратою суміші повного потоку відпрацьованих газів і чистого повітря та середніми значеннями концентрацій газоподібних компонентів цієї суміші розраховуються їхні масові викиди. Для визначення викидів частинок важливим є процес продовження їхнього утворення під час розсіювання компонентів відпрацьованих газів в атмосферному повітрі та охолодження. Однією з вимог є контроль температури суміші відпрацьованих газів і повітря, яка не повинна перевищувати 52 °С на фільтрах уловлювання частинок, яка забезпечується відповідними умовами потоку в тунелі. За рахунок розбавлення відпрацьованих газів повітрям

забезпечується виконання умови відсутності конденсації водяних парів під час їхнього охолодження. Після завершення випробувального циклу вимірюється концентрація газоподібних забруднюючих речовин у мішках з розбавленими відпрацьованими газами та у мішках з повітрям і за різницею концентрацій та з урахуванням пройденого на стенді шляху або виконаної двигуном корисної роботи здійснюється розрахунок питомих масових викидів газоподібних забруднюючих речовин. Концепцією забруднюючих речовин у розбавлених в системі CVS відпрацьованих змінюються в дуже широких межах. Різниця у концентраціях на різних ділянках іздового циклу складає сотні разів, причому на окремих режимах концентрації забруднюючих речовин у розчинених відпрацьованих газів є знаходження поза межами чутливості газоаналізаторів, що є суттєвою проблемою та підтверджує принциповий недолік концепції системи CVS.

Концепція стандартної системи відбору проб постійного об'єму для визначення питомих масових викидів забруднюючих речовин двигунами КТЗ має принциповий недолік, який ускладнює або навіть унеможливує визначення з прийнятною точністю масових викидів забруднюючих речовин двигунами сучасних і перспективних колісно транспортних засобів із низьким рівнем емісії. Задля встановлення прогресивних екологічних вимог існує потреба в розробленні нових технологій визначення питомих масових викидів забруднюючих речовин колісно транспортних засобів.

#### **Список літератури:**

1. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В. та ін. Екологія та автомобільний транспорт.; <http://www.parta.com.ua/>
2. SAXON Junkalor GmbH [Electronic resource] / Available at: [www.saxon-junkalor.de](http://www.saxon-junkalor.de)
3. Парсаданов, И. В. Определение состава твердых частиц состава отработавших газов дизелів / И. В. Парсаданов, И. П. Васильев // Двигатели внутреннего сгорания: сб. ст. НТУ «ХПИ». – 2013. – № 2. – С. 97–101.
4. Козак, Ф. В. Про методи зниження токсичності відхідних газів автомобільних двигунів внутрішнього згорання / Ф. В. Козак, В. М. Мельник // Журнал «Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ». ІФТУНГ. – 2012. – № 3(44). – С. 121–127

**УДК 631.363**

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ШНЕКОВОГО БУНКЕРА-ДОЗАТОРА**

**Сисоєв Р. В. студ., Кісь В. М. к.т.н. доц.**

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

Сучасний розвиток обладнання ставить завдання організувати процес виробництва з меншою кількістю одиниць обладнання, меншою протяжністю транспортних ліній і, відповідно, зниження енергоспоживання. Обов'язковою умовою є висока якість продукції, що випускається, експлуатаційна надійність обладнання при зростаючому рівні його автоматизації та забезпечення безпеки виробництва та комфортних умов праці для персоналу.

У техніці до сипучих матеріалів відносяться матеріали, які допускають транспортування і зберігання навалом. Термін «сипучі» використовують для більшості матеріалів, що складаються з частинок певних розмірів: пилоподібних, порошкоподібних, зернистих і кускових. Обсяг сипучого матеріалу складається з різних за формою і розмірами обсягів дотичних твердих частинок і пустот між ними, заповнених повітрям або водою. Частинки, які утворюють структуру (скелет) сипучого матеріалу, мають один з одним різну зв'язок, що залежить від розміру часток, їх форми, вологості і т.д. Як правило, більшість сипучих матеріалів мають складний фракційний склад і являють собою сукупність часток з випадковим неврегульованим розташуванням.

Продуктивність шнекового дозатора знаходиться за формулою [1]:

$$Q = \frac{60 \cdot \pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot c \cdot \gamma \cdot \Psi$$

де  $D$  – зовнішній діаметр гвинта шнека, м;  
 $S$  – крок гвинта шнека, м;  $n$  – кутова швидкість обертання валу, об/хв;  
 $c$  – коефіцієнт, що враховує вплив кута нахилу осі шнека до горизонту на його продуктивність;  
 $\gamma$  – насипної ваги матеріалу, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\Psi$  – коефіцієнт наповнення корпусу шнека.

Продуктивність пропорційна: діаметру гвинта, кроку гвинта, кутової швидкості обертання шнека, а також залежить від параметрів матеріалу, що транспортується, коефіцієнта заповнення шнека і насипної ваги. На продуктивність шнекового дозатора впливає і просторове положення шнека, коефіцієнт, що враховує вплив кута нахилу осі шнека до горизонту.

**Список літератури:**

1. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. – М.: Машиностроение, 1972. - 184с.
2. Першина С.В. Весовое дозирование зернистых материалов / С.В. Першина, А.В., Каталымов, В.Г. Однолько и др. – М.: Машиностроение, 2009. – 260с.
3. Lyn Bates. Guide to the design, selection, and application of screw feeders. – Wiley, 2008. – 168 p.

**УДК 664.1.032**

## **ЯКІСНА БУРЯКОВА СТРУЖКА ЯК ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ**

**Токарєв А. Ю. студ., Фабричнікова І. А. к.т.н. доц.**

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

Для підвищення конкурентоспроможності продукції цукрових заводів та успішного розвитку вітчизняної бурякоцукрової галузі необхідно проводити модернізацію технологічного обладнання та впроваджувати прогресивні технології для більш повного вилучення цукру з цукросировини.

Ефективність роботи цукрового заводу в значній мірі залежить від продуктивності дифузійної установки, ступеня вилучення цукру і залишку цукру в жомі. На спеціальних бурякорізках бурякопереробного відділення очищений буряк подрібнюється у стружку необхідного перерізу для більш ефективного екстрагування сахарози [1].

Ступеня вилучення цукру в значній мірі залежить від якості стружки. Але варто зберегти весь вміст цукру в коренеплоді до моменту зрізання [2].

При тривалому зберіганні коренеплодів цукрових буряків втрати цукру внаслідок дихання значні. Так, при середньодобовій втраті цукру 0,012 % за період зберігання втрачається 1,8 % цукру відносно маси буряків, тобто приблизно 10 % усього цукру, який міститься в коренеплодах.

Внаслідок діяльності різних мікроорганізмів у коренеплодах цукрових буряків відбуваються процеси, які також призводять до значних втрат цукру. На викопаних коренеплодах досить багато мікроорганізмів (гриби, бактерії), які за сприятливих для їх розвитку умов (волога, температура) стають причиною різних захворювань. Грибні і бактеріальні захворювання частіше спостерігаються у механічно пошкоджених, підв'ялених або відталих після замерзання коренеплодів. Здорові, свіжі корені добре зберігаються і майже не піддаються ураженню мікроорганізмами.

Та цього року погодні умови дуже сприятливі і для аграріїв, що вирощують цукровий буряк, і для промисловців. Коренеплоди можна викопувати і без зайвого зберігання на кагатному полі відправляти на бурякопереробні відділення цукрових заводів, що запобігає втратам їх якості.

### **Список літератури:**

1. Коломієць В.В. Визначення геометричних характеристик бурякової стружки різного перерізу. [Текст] / І.А. Фабричнікова, В.В. Коломієць, А.Й. Квятковський. – Харків: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва», 2016. – Вип. 180. – С. 106 – 115.
2. Фабричнікова, І.А. Вплив тургору коренеплодів цукрового буряка на якість бурякової стружки [Текст] // І.А. Фабричнікова. Інженерія природокористування – Харків: 2014, вип.№2 (2). – С. 96-99.



УДК 338.439.02

## ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО І ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА

**Хребтюк Я. В. студ., Богданович С. А. к.т.н., ст. викл.**

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

Сучасне інтенсивне землеробство призвело до серйозних екологічних проблем. Агроекосистеми енерговитратні, слабоадаптивні, в них активно відбувається виснаження родючості ґрунтів. Особливо критична ситуація склалася у зрошуваному овочівництві, оскільки ця галузь найбільш інтенсивна в рослинництві. Альтернативою є органічні методи землекористування. В органічному землеробстві ґрунт має бути покритим рослинністю або рослинними залишками максимально тривалий час.

Відомо, що деякі технологічні прийоми і заходи можуть негативно вплинути на якість овочевої продукції, погіршити стан навколишнього середовища, зокрема знизити родючість ґрунту. Щоб цього уникнути, необхідно перейти від надмірної інтенсифікації до науково обґрунтованої біологізації, методів органічного землеробства.

Нині в Україні розораність сільгоспугідь становить близько 80%, а в деяких районах і господарствах – 95%. Тоді як закордоном ситуація зовсім інша. Наприклад, у США цей показник – всього 25%, в Угорщині – 37%, Франції, Німеччині та Канаді – 48%. Одним із шляхів зниження рівня розораності угідь є створення екозон в обсязі 10% з метою збереження природного біологічного різноманіття. Важливий елемент органічного вирощування овочевих рослин — використання спеціальних сівозмін. На зрошуваних землях сівозміни мають підбиратися від виду рослин, які сприяють збереженню родючості ґрунту і накопиченню поживних речовин, — проміжні сидеральні та ґрунтокривні культури, насамперед багаторічні бобові трави. Причиною необхідності чергування культур у сівозміні є взаємодія рослин через ґрунт, чутливість їх до власних кореневих виділень, які накопичуються у ґрунті як інгібітори, але це не єдина причина ґрунтовтоми

Один із перспективних напрямів – введення у практику так званого інтеркропінгу (полікультури), що означає систему вирощування двох і більше видів рослин на одній і тій самій площі, тобто в одному рослинному співтоваристві. Управління таким співтовариством здійснюється спеціальними технологічними прийомами. Для цього розроблений мікросмуговий спосіб вирощування просапних культур, який призначений для захисту ґрунту від несприятливих факторів і створення інтеркропінгу (змішаних посівів).

### Список літератури:

1. <https://landlord.ua/foto/orhanichne-zemlerobstvo-maksymalny-rezultat-bez-shkody-zemli/>
2. [http://znau.edu.ua/media/nauka\\_innovation/organic/Organic\\_20132.pdf](http://znau.edu.ua/media/nauka_innovation/organic/Organic_20132.pdf)

**УДК 631.15/16:658.562**

## **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ**

**Цибуля Ю. В., Ткаченко А. О. студ-ти, Галич І. В. ст. викл.**

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

Спад виробництва та зниження економічного потенціалу України негативно вплинули на якість і конкурентоспроможність вітчизняних товарів, робіт, послуг, впровадження сучасних методів управління якістю. На сучасному етапі розвитку економіки України важливою умовою успішного функціонування підприємств є випуск високоякісної продукції, що сприяє підвищенню її конкурентоспроможності на вітчизняних та зарубіжних ринках збуту.

В умовах ринкових відносин та участі України в Світовій організації торгівлі важливим питанням є підвищення конкурентоздатності продукції вітчизняних підприємств. Членство в цій організації відкриває кордони, зарубіжна високоякісна продукція надходить на вітчизняний ринок, що може призвести до втрат ринкових позицій національного виробника. У зв'язку з цим життєво необхідним є підвищення конкурентоздатності вітчизняної продукції та отримання відповідних сертифікатів систем якості, що дозволило б не тільки відстояти свої позиції на власному ринку, але й вийти на світовий ринок

Підвищення якості – одна з форм конкурентної боротьби, завоювання і утримання позицій на ринку. Високий рівень якості продукції сприяє підвищенню попиту на продукцію і збільшенню суми прибутку не тільки за рахунок обсягу продажів, але і за рахунок більш високих цін. Саме в умовах відкритої ринкової економіки немислимої без гострої конкуренції, виявляються фактори, які роблять якість умовою виживання товаровиробників, мірилом результативності її господарської діяльності, економічного добробуту країни. До таких факторів можна віднести стратегічне планування, наукової організації праці, вдосконалення мотиваційних стимулів, створення системи навчання робітників усіх категорій і використання нових методів контролю. Конкурентоспроможність – це обумовлене економічними, соціальними і політичними факторами становище країни або окремого товаровиробника на внутрішньому і зовнішньому ринках

Дослідженням побудови та оцінці ефективності системи управління якістю на підприємстві, аналізу її впливу на конкурентоспроможність підприємства присвятили роботи такі провідні зарубіжні вчені, як Е. Демінг, Дж. Джуран, Г. Тагуті, так і вітчизняні. Зокрема, дане питання досліджували Д.Г. Гольцев, Є.А. Гончаров, Ю.Б. Кабаков, В.М. Корешков, І.М. Ліфіц та інші. Але при цьому недостатньо уваги приділено проблемам впровадження таких систем на вітчизняних підприємствах.

Багаторічний досвід провідних компаній розвинених країн світу свідчить, що здобути успіх на ринку можна шляхом вдосконалення системи управління якістю. Тому сьогодні, говорячи про якість, мають на увазі не стільки гатунок

самої продукції, скільки якість функціонування підприємств і організацій, досконалість їх систем управління якістю, націлених на постійне самовдосконалення та головне задоволення існуючої потреби на ринку. Як прийнято вважати, якщо підприємство отримало сертифікат відповідності системи управління якістю міжнародним стандартам ISO 9000, воно здатне стабільно виробляти якісну продукцію, яка може бути конкурентоспроможною. Більшість фірм світу використовують для цього міжнародні стандарти ISO серії 9000 та похідні від них QS 9000, ISO 14000.

Рівень ефективності системи управління якістю прямо пропорційний рівню конкурентоспроможності продукції та підприємства. Система управління якістю підприємства може стати інструментом перемоги в конкурентній боротьбі, враховуючи, що конкурентоспроможність підприємства – це рівень його компетенції відносно інших підприємств конкурентів у нагромадженні та використанні виробничого потенціалу певної спрямованості, що знаходить свій вираз у таких показниках, як якість продукції, обсяги виробництва, прибуток.

Наукова новизна дослідження полягає у вдосконаленні методичних підходів до впровадження системи управління якістю на підприємстві. Практичне значення отриманих результатів полягає в уточненні окремих науково-теоретичних проблем, що сприяють більш ефективному процесу модернізації або впровадження систем управління якістю на підприємствах України. Характеристика основних аспектів якості продукції та систем якості показала, що створення на вітчизняних підприємствах систем якості відповідно зі стандартами ISO 9000 має починатися зі створення загальної методології, що передбачає реальну оцінку стартових умов, етапи і послідовність робіт з якості на шляху перебудови всієї корпоративної культури на принципах загального менеджменту якості (TQM). На нашу думку, є необхідність в удосконаленні не лише теоретичної бази управління якістю, але й стандартів ISO 9000 зокрема, щоб одержати в результаті логічно обґрунтовані й більш зрозумілі для практичного використання стандарти. Разом з тим, у даному матеріалі не висвітлено цілий ряд питань, що мають пряме відношення до практики впровадження систем менеджменту якості на вітчизняних підприємствах. Зокрема, щодо реального кількісного вимірювання ефективності системи управління якістю.

### **Список літератури:**

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.
2. Аскарів Е.С. Міжнародні стандарти системи якості серії ISO [Електронний ресурс] – 2011 – Режим доступу: <http://www.bizeducatio/library/management/>
3. Калита П.Я. Системы качества и международные стандарты ИСО серии 9000 / П.Я. Калита. – К.: Украинская ассоциация качества, 2006. – 181 с.
4. Система якості відповідно до норм міжнародних стандартів ISO 9000 [Електронний ресурс] – 2011 – Режим доступу: <http://toplutsk.com/>

**УДК 625.7/8**

## **МОДУЛІ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ**

**Чуб О. О. студ., Галич І. В. ст. викл.**

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

Модуль оцінки відповідності – уніфікована процедура оцінки відповідності чи її частина, визначена згідно з відповідним актом законодавства Європейського Союзу

Модулі оцінки відповідності та способи, як з модулів складаються процедури оцінки відповідності вимогам технічних регламентів викладено в Постанові КМУ № 95 від 13 січня 2016.

Процедури оцінки відповідності технічним регламентам охоплюють як стадію проектування, так і стадію виробництва. Вони складаються з одного або двох модулів. Деякі модулі охоплюють обидві стадії. В деяких випадках для кожної стадії використовуються окремі модулі.

Оскільки продукція підлягає оцінці відповідності як на стадії проектування, так і на стадії виробництва, процедура оцінки відповідності охоплює як стадію проектування, так і стадію виробництва; у той час, як модуль може охоплювати:

- або одну з двох стадій (процедура оцінки відповідності складається з двох модулів, наприклад В+С);
- або ж обидві стадії (процедура оцінки відповідності складається з одного модуля, наприклад Н).

Процедури оцінки відповідності є рівноцінними з юридичної точки зору, але не є технічно однаковими в плані методів. Їх застосування спрямовано на забезпечення високого рівня впевненості в тому, що стосується відповідності продукції відповідним суттєвим вимогам.

Існує вісім модулів (названі літерами від А до Н). Вони встановлюють обов'язки виробника (та його уповноваженого представника) та ступінь залучення внутрішніх ресурсів виробника або органу з оцінки відповідності.

Деякі модулі та їх варіанти засновуються на методах забезпечення якості та є похідними від стандартів EN ISO 9000 і EN ISO 9001. Модулі, засновані на методах забезпечення якості (модулі D, E, H та їх варіанти), описують елементи, які виробник повинен впровадити у своїй організації для демонстрації того, що продукція відповідає суттєвим вимогам застосовного законодавства.

### **Список літератури:**

1. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.
2. <http://sert-zetc.lviv.ua/otsinka-vidpovidnosti/moduli-otsinky-vidpovidnosti.html>

**УДК 664.1.032**

## **ПРОГРЕСИВНЕ ЗАТОЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ НОЖІВ**

**Шабаранський М. М. студ., Фабричнікова І. А. к.т.н. доц.**

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

Для отримання якісної бурякової стружки, яка забезпечить більш повне вилучення цукру з цукросировини, в першу чергу, потрібні якісно заточені бурякорізальні ножі. Робоча частина ножа повинна мати високу жорсткість, твердість і гостроту ріжучих кромek [1]. При заточуванні бурякорізальних ножів послідовно виконуються декілька основних операцій: виправлення ножів; торцювання ріжучої частини; довге заточування (потоншення); коротке заточування (формування фаски).

На сьогодні для заточування бурякорізальних ножів використовується найрізноманітніше обладнання [2] – верстати-напівавтомати Мукачівського верстатобудівного заводу та фірми «Корунд»; верстати-напівавтомати та автомати іноземного виробництва. Напівавтомати Мукачівського заводу дозволили повністю механізувати важкий труд ножеточів, але велика кількість складних регулювань вимагає високої кваліфікації персоналу.

На деяких заводах ще використовуються заточні верстати зарубіжного виробництва. Як ріжучий інструмент використовують дорогі сталеві фрези, які в порівнянні з кубанітовими кругами дають гіршу якість ножів і не можуть заточувати ножі з твердістю робочої частини вище HRC 45.

Все ширше впроваджуються верстати-напівавтомати фірми Корунд (УЗН-1 – перше заточування, УЗН-2 – друге заточування), які забезпечують високу точність і стабільну якість ножів з будь-яким кроком (від 7 до 10 мм), продуктивність 15...40 шт./год. і не вимагають складного регулювання. А вживані кубанітові круги типу КР забезпечують високу точність геометрії заточування, підвищують статичну і динамічну міцність, корозійну стійкість бурякорізальних ножів. Зносостійкість ножа збільшується в 2,5...3 рази.

Широке впровадження прогресивної обробки полікристалічними надтвердими матеріалами і сучасних напівавтоматичних верстатів дозволяє здійснювати високопродуктивну та якісну обробку ножів і забезпечувати значне підвищення їх працездатності, особливо при застосуванні оригінальних сучасних способів зміцнення їх різальної частини.

### **Список літератури:**

1. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків: правила усталеної практики 15.83-37-106:2007/ під ред. В. Шангеева. –К.: Цукор України, 2007. – 420 с.
2. Адаменко, А.П. Отримання бурякової стружки [Текст]/ А.П. Адаменко Узагальнення досвіду – К.: НАЦУ УКРЦУКОР, 2002. – 32 с.

**УДК 636.2:631.3**

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОБОТИЗОВАННОЮ РУКОЮ**

**Строгий А. О. студ., Никифоров А. О. ст. викл.**

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

Одним з основних напрямків розвитку сучасної промисловості є підвищення рівня - автоматизації технологічних процесів, що дозволяє істотно поліпшити якість продукції і знизити її собівартість. В рамках даної роботи розробляється один з найбільш перспективних і універсальних пристроїв автоматизації – роботизована рука.

Метою даної роботи є розробка ефективної системи управління роботизованою рукою з поліпшеною точністю позиціонування. На її основі планується виготовлення системи автоматичного свердління друкованих плат, в подальшому планується удосконалення механічної руки, її адаптація для виконання різних дій з предметами, що розширить сферу її застосування.

Для управління роботизованою рукою був обраний мікроконтролер сімейства X MOS ХК-1. Багатопотокова архітектура X MOS забезпечує паралельне виконання 8 завдань в реальному масштабі часу.

Основу маніпулятора становить просторовий механізм з п'ятьма ступенями свободи [1]. Управління кожним ступенем свободи здійснюється за допомогою сервоприводів, що містять внутрішню зворотний зв'язок для здійснення управління, тобто підтримки кутового, положення, заданого сигналом системи управління. Для забезпечення високої точності позиціонування пропонується використовувати додатковий контур управління, що включає в себе датчик положення, в якості якого був обраний оригінальний триангуляційний трипроменевою лазерний далекомір. Запропонований трипроменевою лазерний далекомір конструктивно являє собою три джерела лазерного випромінювання і світлочутливу матрицю, виконану у вигляді фотокамери. Датчик дозволяє з високою точністю вимірювати відстань до поверхні і кут нахилу даної поверхні по відношенню до датчика [2]. Ця обставина дозволяє реалізувати високоточну систему позиціонування руки, на основі вимірювання відстані до двох опорних поверхонь і визначення кута нахилу роботизованої руки по відношенню до них.

### **Список літератури:**

1. Чінакал В.О. Інтелектуальні системи і технології: навч. посібник / В.О. Чінакал. - М.: РУДН, 2008. - 303 с.
2. Тельнов Ю.Ф. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посібник / Ю.Ф. Тельнов. - М.: Моск. міжнар. ін-т економетрики, інформатики, фінансів і права, 2002. - 118 с.

**УДК 004.89**

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ І ПЕРЕТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ**

**Іщенко Р. В. студ., Никифоров А. О. ст. викл.**

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

Питання про оптимальному розміщенні об'єктів логістичної інфраструктури є однією з основних в логістиці регіонів і цілої країни. Побудова транспортних комунікацій безпосередньо залежить від територій їх проходження, тому вибір оптимального шляху необхідно здійснювати виходячи з знань про місцевість.

Аналіз топографічних карт представляється найпродуктивнішим способом, так як вони містять відомості про опорні геодезичні пункти, рельєфи, гідрографії, рослинності, ґрунти, існуючих господарських і культурних об'єктах, дороги, комунікації, межах і інших об'єктах місцевості.

Метою роботи є перетворення вихідного картографічного зображення в об'ємну модель місцевості, яка відображатиме інформацію, що міститься в карті. Для цього потрібно розпізнати ізолінії і висоти, указані на них, річки, озера і височини, існуючі комунікації, розпізнати символи рослинності і ґрунту і т.д.

Складність цього завдання полягає в складності структури топографічних карт, а також в їх неточності - вони зношуються і знебарвлюються. Крім того, відсутній державний стандарт на зображення топографічних карт, а тільки деякі довідкові матеріали, що ускладнює розпізнавання тексту і місцевості.

Для вирішення цих завдань проводиться комплексний аналіз даних з використанням інтелектуальних методів [1, 2], так як фіксовані алгоритми не дозволяють створити гнучкі і універсальні системи, необхідні для аналізу таких структурно складних об'єктів. З метою підвищення точності і нівелювання ефектів зношування і знебарвлення здійснюється перетворення цифрового зображення.

В даний час завершена розробка прототипу програмного комплексу, що працює на підготовлених зображеннях і програмний модуль, відповідальний за розпізнавання ізоліній і висот, що працює на реальних топографічних картах.

### **Список літератури:**

1. Чінакал В.О. Інтелектуальні системи і технології: навч. посібник / В.О. Чінакал. - М.: РУДН, 2008. - 303 с.
2. Тельнов Ю.Ф. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посібник / Ю.Ф. Тельнов. - М.: Моск. міжнар. ін-т економетрики, інформатики, фінансів і права, 2002. - 118 с.

УДК 338.439.4

## ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИКА

**Власенко М. В. студ., Никифоров А. О. ст. викл.**

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

Актуальність проблеми оцінювання рівня якості м'ясної продукції важко недооцінити, адже м'ясні продукти відносяться до переліку стратегічно важливих, оскільки забезпечують раціон харчування людини повноцінною білковою складовою. На ринку м'яса, що користується стабільним попитом у споживача, представлені різні його види, і покупцеві іноді важко вибрати якісний продукт із цього різноманіття. До того ж далеко не вся продукція, представлена на ринку являється безпечною та корисною.

Сьогодні існує ціла низка проблем, пов'язаних з якістю м'ясної продукції. Вони полягають в існуванні на продовольчих ринках України м'ясної продукції, виготовленої із застосуванням хімічних домішок (консервантів, стабілізаторів, емульгаторів, антиокислювачів тощо), технологій теплової і радіаційної обробки (опромінювання цезієм-137 і кобальтом-60), які подовжують строк зберігання та підвищують вихід готової продукції до 150–200 %, а також, покращують її смакові якості та зовнішній вигляд. Разом з тим, існує проблема використання тваринницької продукції, яка виготовлена на основі стимуляторів росту та споживання генетично модифікованих культур. Таку м'ясну продукцію не можна віднести до якісної, тобто такої, яка повинна забезпечувати поживними речовинами споживача.

Часто поняття якості м'яса розуміють як співвідношення тканин – м'язова, жирова, сполучна, кісткова. Однак, якість м'яса – це не що інше, як комплекс характеристик цих тканин, що презентують харчову і біологічну цінність продукту, тобто хімічні, біохімічні, органолептичні, структурно-механічні, функціонально-технологічні, гігієнічні, токсикологічні та інші його властивості. Характерною рисою м'ясної сировини є саме те, що її якість не може визначатися однією або кількома характеристиками. Повний опис якості м'яса вимагає використання десятків показників, значимість яких може бути порівняна між собою. На жаль, в Україні частина показників не визначається, від чого істотно страждає повнота оцінки якості, відсутня інформація про реальний стан ситуації, підвищуються затрати на переробку неякісної сировини. Оцінку якості м'ясної продукції проводять за показниками органолептичного та фізико-хімічного стану[1]. Крім цього, встановлено характеристики для перевірки м'яса при різних температурних умовах: охоложене, заморожене та розморожене. Органолептичним методом визначають загалом свіжість м'яса, перевіряючи вигляд, запах, колір, консистенцію та інше. Перевагою органолептичного методу є швидкість при отриманні даних, порівняно з використанням хімічного аналізу, чи аналізу за допомогою інструментів. Суттєвим недоліком є значна суб'єктивність та слабка верифікованість[2].



Фізико-хімічні дослідження проводять у випадку, якщо задля оцінки якості, показників органолептичних досліджень недостатньо. Результати таких досліджень можуть дозволити визначити наявність різного роду домішок, чи наслідків годування неякісними та генно-модифікованими кормами, визначення відмінності продукту від схожого за будовою, слідів розпаду та псування і т.д. Варто зауважити, що подібні дослідження мають високу чутливість та здатні виявити подібні речовини в найменшій кількості. Недоліками даного методу є дороге обладнання, велика тривалість проведення досліджень, необхідність застосування великої кількості реактивів тощо.

Також даними методами користуються для виявлення видової фальсифікації м'яса. Видова фальсифікація м'яса полягає у заміні м'яса одного виду тварин, м'ясом іншого виду. Як правило, за більш дорогий вид м'яса видають вид більш дешевого. Ідентифікація виду, до якого належить м'ясо відбувається за тими ж ознаками, що і якість в загальному та деякими іншими критеріями [3]. Найчастіше подібний вид фальсифікації м'яса зустрічається на ринках та місцях стихійної торгівлі.

### **Список літератури:**

1. Назаренко Л.О. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: слайд-курс: [текст]: навч. посіб. / Л.О. Назаренко – К.: «Центр учбової літератури», 2014. – 248 с.
2. Любчик О.С. Аналіз шляхів удосконалення методів ідентифікації видів м'яса / О.С. Любчик, М.М. Микийчук, О.В. Гонсьор // Вісник НУ „ЛП” «Вимірювальна техніка та метрологія». – Львів, 2014. – №75 – С. 63.
3. Загальне управління якістю / О.В. Нанка, Р.В. Антощенко, В.М. Кісь, І.О. Листопад, Н.І. Моїсєєва, І.В. Галич, А.О. Никифоров. – Харків: ХНТУСГ, 2019. - 205с.

**УДК 629.33**

**МЕТОД ОЦІНКИ ВІБРОСТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ І  
ТРАКТОРНИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ З ПОСЛІДОВНИМ З'ЄДНАННЯМ  
ЗУБЧАСТИХ КОЛІС**

**Подригало М.А., д.т.н., проф., Подригало Н.М., д.т.н., доц.,  
Коряк О.О., к.т.н., доц.**

*(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

Оцінка вібростійкості моторно-трансмісійних установок мобільних машин дозволяє запобігти можливості виникнення резонансних коливань, які призводять до зниження їх коефіцієнта корисної дії і надійності.

Вказаному питанню присвячена значна кількість відомих досліджень, що дозволило на певному етапі поліпшити динамічні властивості й енергоефективність трансмісій автомобілів і тракторів.

Авторами доповіді запропонована коробка передач для автомобілів і тракторів, що представляє собою послідовний кінематичний ланцюг, який складається з однакових блоків зубчастих коліс.

Оцінку вібростійкості трансмісій здійснюють за співвідношенням частот власних і вимушених коливань. Частота власних коливань розглянутої коробки передач визначається наступною залежністю:

$$k = \frac{q-1}{q^n-1} q^{\frac{n-1}{2}} \sqrt{\frac{c_{\text{дл}}}{I_{\text{дл}}}}, \quad (1)$$

де  $q$  – знаменник геометричної прогресії зміни передаточного числа коробки передач;

$n$  – число передач;

$c_{\text{дл}}$  – крутильна жорсткість блоку зубчастих коліс;

$I_{\text{дл}}$  – момент інерції блоку зубчастих коліс.

Проведені дослідження показали, що для запропонованої коробки передач характерно наступне:

– зі збільшенням числа послідовно встановлених уніфікованих блоків зубчастих коліс відбувається зменшення частоти власних (вільних) коливань вхідного вала коробки передач;

– розглянута динамічна модель описує роботу коробки передач на нижчій (першій) передачі; при наступних дослідженнях необхідно визначити частоту власних (вільних) коливань вхідного вала на всіх передачах.

**УДК 629.017**

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ДВОВІСНОГО  
АВТОМОБІЛЯ ПРИ ЗАНОСІ В ПРОЦЕСІ ГАЛЬМУВАННЯ**

**Закапко О.Г., Подригало М.А., д.т.н., проф.**

*(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

Втрата стійкості автомобіля при гальмуванні є однією з найрозповсюдженіших причин дорожньо-транспортних пригод.

Занос автомобілю виникає при випереджаючому блокуванні задніх коліс у процесі гальмування.

Дослідженню процесу заносу автомобіля при гальмуванні присвячено значну кількість наукових робіт.

Однак, як в динамічних, так і в математичних моделях цих робіт авторами докладу знайдено неточності, що дозволило провести додаткові дослідження результат яких представлено нижче.

Визначено, що при випереджаючому блокуванні задніх коліс у процесі гальмування автомобіль загублює стійкість при швидкостях руху

$$V_{X1} > \sqrt{\varphi g L \left(1 - \frac{ab}{i_z^2}\right) \frac{\frac{a}{L} - (1-L_x)\varphi \frac{h-r_{\partial}}{L} \cos\psi}{1 + \varphi \frac{r_{\partial}}{L} \cos\psi}}, \quad (1)$$

де  $\varphi$  – коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою;

$g$  – прискорення вільного падіння;

$L$  – база автомобілю;

$a, b$  – проекції координат центру мас автомобіля на горизонтальну площину;

$h$  – висота центру мас;

$r_{\partial}$  – динамічний радіус колеса;

$i_z$  – радіус інерції автомобіля відносно вертикальної осі;

$\psi$  – курсовий кут автомобілю.

Отримані наступні результати:

– вирази для оцінки стійкості руху автомобілю при гальмуванні з задніми заблокованими і передніми незаблокованими колесами;

– в отриманих аналітичних виразах застосовано новий показник – ступінь недовикористання зчіпної ваги автомобіля, що дозволило підвищити точність раніше відомих залежностей.

**УДК 631.3052**

## **ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ У ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

**Марусій В.О., студент, Антощенко В.М., к.т.н., доц.**

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

В загальній транспортній системі України, автомобільний транспорт має велике значення, на її частку приходиться понад 2/3 усіх вантажних перевезень в народному господарстві. Продуктивність праці на автомобільному транспорті знаходиться в прямій залежності від технічного стану автомобілів, їхньої готовності надійно, якісно і безпечно здійснювати транспортний процес. Стан автомобілів, у свою чергу залежить від організації, технології і якості виконання робіт при їхньому технічному обслуговуванні і ремонті. Від того, на який термін будуть збережені техніко-експлуатаційні якості автомобіля, залежить термін роботи, технічна готовність і його здатність задовольняти зростаючі потреби в перевезенні вантажів. Забезпечення технічної готовності автомобілів можливо на пунктах ТО і станціях технічного обслуговування. Їхня робота повинна бути спрямована на зниження простоїв рухливого складу в ремонті, істотне зменшення матеріальних засобів на його технічну експлуатацію, раціональне використання трудових ресурсів.

Найбільш важливими техніко-економічними показниками використання автотранспорту є: 1. Коефіцієнт технічної готовності автомобілів і повинний бути в межах 0,8-0,85. Він визначається як відношення кількості днів перебування автомобілів у справному стані до кількості днів перебування в господарстві. 2. Коефіцієнт використання пробігу визначається як відношення пробігу автомобіля з вантажем до загального пробігу, він повинний бути не менш 0,55. 3. Одним з узагальнюючих показників продуктивної діяльності парку являється виробіток в тоннах і тонно-кілометрах на один автомобіль за відповідний період. 4. І, нарешті, узагальнюючим показником роботи автомобільного парку є собі вартість одного тонно-кілометра. Вона залежить не тільки від продуктивності автомобілів, але і від ефективної організації праці водіїв, економії витрат на поточні ремонти, паливо і мастильні матеріали.

Своєчасне проведення технічного обслуговування запобігає зносу деталей і знижує витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт, а також сприяє зменшенню витрати палива і зменшенню забруднення навколишнього середовища, підвищенню безпеки руху, технічної готовності автомобільного парку й інших техніко-економічних показників його використання.

### **Список літератури**

1. Трактори та автомобілі. Ч.7. Практикум. Технологічні основи мобільних енергетичних засобів: Навч. посібник / В.М. Антощенко, Р.В. Антощенко, М.П. Артьомов, А.Т. Лебедев. За ред. проф. А.Т. Лебедева. – Х.: Факт, 2013. – 232 с.

## УДК 629.113

# ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛЯ КРАЗ З УМОВОЮ ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

**Яковенко О.Д., магістрант, Поляшенко С.О., к.т.н., доц.**

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

Організація поточного ремонту рухомого состава є одним з найбільш актуальних завдань системи обслуговування та ремонту автотранспорту. Простой автомобілів у ремонті й очікуванні його дуже високі, внаслідок чого до 25 % автомобільного парку щодня не випускається на лінію.

Зниження якості поточного ремонту внаслідок його слабкої організації веде до зменшення міжремонтних пробігів й, отже, до росту обсягу поточного ремонту.

Найважливішим завданням організації ремонту є зниження часу простою автомобілів у поточному ремонті і його очікуванні.

Поточний ремонт автомобіля виконується одним із двох методів: агрегатним або індивідуальним. Конструкція нового підйомника з гідравлічним приводом складається з чотирьох підйомних стійок, котрі за допомогою анкерних болтів прикріплюються до фундаменту.

На підйомних стійках за допомогою фіксаторів встановлено дві лижі. Підйом автомобіля виконується завдяки гідроприводу, роботу котрого забезпечує маслостанція.

Для плавного заїзду автомобіля на підйомник використовуються рухомі площадки, котрі вісями приєднано до лиж. Для зменшення сил тертя площадки об підлогу, на ній встановлено колеса.

Підйом та опускання лиж виконується силовими гідравлічними циліндрами, котрі закріплено за допомогою вісей до направляючих. Штоки гідравлічних циліндрів приєднано вісями до кареток.

Конструкція підйомної стійки складається з направляючої, котру приварено до плити. Всередині направляючої розташовано рухому каретку, котру приєднано віссю до штоку гідравлічного циліндру. Циліндр приєднано до кронштейнів за допомогою вісі.

До складу каретки надходять корпус, чотири колеса, котрі встановлено на вісях.

Обґрунтовані параметри запропонованого підйомника, що дозволить значно знизить працездатність робіт з ремонту і технічного обслуговування автомобілів великої маси.

### **Список літератури**

1. Говорущенко Н.Я., Варфоломеев В.Н. Техническая кибернетика транспорта. – Харьков, ХГАДТУ, 2001. – 271 с.

## УДК 629.113

# ПОЛПШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИЗЕЛЯ ПРИ РОБОТІ НА СУМІШІ ПАЛИВ

**Сафін В.В., магістрант, Шевченко І.О., к.т.н., доц.**

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

Масове використання транспортних засобів призвело до збільшення споживання традиційних нафтових палив та стало причиною значного погіршення екологічного стану навколишнього середовища.

Тому покращення експлуатаційних та екологічних показників транспортних засобів є досить актуальним питанням сьогодення.

На сьогоднішній день біодизельне паливо є одним із найбільш перспективних альтернативних палив для автомобілів з дизельними двигунами.

Проте використання біодизельного палива здійснює вплив на надійність елементів двигуна та технічні показники автомобіля, що обумовлено відмінними від дизельного палива фізико-хімічними властивостями.

Вирішити цю проблему можна внесенням змін в конструкцію двигуна або використанням суміші дизельного та біодизельного палива.

В Україні об'єм виробництва палива з власної сировини не може забезпечити потреби внутрішніх споживачів. Проблему дефіциту традиційних нафтових палив можна вирішити застосуванням альтернативних палив.

Для автомобілів з дизельними двигунами – це біодизельне паливо, яке виготовляється із рослинної олії або тваринного жиру, тобто є поновлювальним.

Фізико-хімічні властивості біодизельного та дизельного палив подібні, але їх різниця спричиняє зменшення кількості шкідливих речовин у відпрацьованих газах автомобіля, падіння потужності дизеля та зростання витрати палива автомобілем, що не впливає на роботу автомобіля на часткових навантаженнях.

На навантаженнях близьких до максимального, автомобілю не буде вистачати потужності, тому запропоноване в роботі регулювання складу суміші палив є актуальним.

### **Список літератури**

1. Сравнительный анализ альтернативных топлив для дизелей / Н.А. Иващенко, В.А. Марков, А.А. Ефанов и др. // Вестник МГТУ. – 2007. – Специальный выпуск «Двигатели внутреннего сгорания» – С. 122 – 138.
2. Методика вибору режиму роботи МТА при використанні різних видів палива / М. Л. Шуляк, Д. В. Кашин // Вісник ХНТУСГ – 2013. – Механізація сільськогосподарського виробництва – С. 126 – 131.

## УДК 621.43

### ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДВИГУНА ШЛЯХОМ ЗМЕНШЕННЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ ХОДУ

**Шадько А.Є., магістрант, Шевченко І.О., к.т.н., доц.**

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

Однією з технічних вимог до сучасних двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) є забезпечення низького рівня нерівномірності ходу при високих показниках потужності та низьких втратах енергії.

Рівномірність обертання колінчастого вала є узагальнюючою характеристикою робочих процесів поршневих ДВЗ, яка визначає вплив пульсуючого крутного моменту на їхні конструктивні елементи та трансмісію.

Зменшення нерівномірності ходу особливо актуально при рішенні нестационарних задач, пов'язаних з коливальними процесами в ДВЗ та трансмісії.

Наприклад, при русі транспортних засобів по бездоріжжю або дорогам із зношеним покриттям (що актуально для сьогодення України), які викликають значні коливальні процеси в трансмісії.

Використання спеціалізованих пристроїв, що дозволяють знизити коливальні процеси та нерівномірність ходу є однією з пріоритетних задач.

В сучасних двигунах широко використовуються гасії крутильних коливань колінчастого вала, які дозволяють зменшити вібраційні навантаження від робочих процесів шляхом розсіювання енергії.

Поруч з ними часто використовують двомасові маховики, які дозволяють значно зменшити крутильні коливання, що передаються в трансмісію.

Незважаючи на те, що двомасові маховики широко застосовуються в сучасних ДВЗ, вони незначно впливають на рівномірність його ходу та на коливальні процеси, що відбуваються безпосередньо в самому двигуні.

Доказом останнього є широке використання маховиків в сучасних транспортних засобах. Це визначає необхідність проведення досліджень спрямованих на удосконалення вказаних пристроїв та визначення впливу на нерівномірність ходу ДВЗ параметрів кривошипно-шатунних механізмів (КШМ) з різною кількістю циліндрів та схем їх з'єднань.

#### **Список літератури**

1. Тимошенко С. П. Колебания в инженерном деле / С. П. Тимошенко, Д. Х. Янг, Ч. Уивер. – М.: Машиностроение, 1985. – 472 с.
2. Ушаков М.Ю. Методика оценки устойчивости частоты вращения ДВС / М.Ю. Ушаков, А.В. Мокроусов. // Двигателестроение. – Л.: Машиностроение. – 1990. – № 12. – С. 46 – 48.

**УДК 629.331**

**ПОЛІПШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВЗ ПРИ РОБОТІ В УМОВАХ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР**

**Романов В.О., магістрант, Шевченко І.О., к.т.н., доц.**

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

В теперішній час одним з пріоритетних напрямків розвитку всіх галузей вітчизняної економіки є створення енергоефективних технологій, що дозволяють раціонально витратити енергетичні ресурси. Повною мірою це відноситься і до автомобільного транспорту.

Забезпечення ефективної експлуатації автомобіля, що відповідає сучасним вимогам до паливної економічності та екологічної безпеки, неможливо без урахування умов експлуатації.

Значний вплив на паливну економічність та екологічну безпеку автомобіля чинять природно-кліматичні фактори. При експлуатації автомобіля в умовах низьких температур навколишнього повітря має місце погіршення його паливної економічності.

Основними причинами зростання витрат палива є неповнота згорання, яка пов'язана з погіршенням розпилювання і випаровування палива та збільшенням тривалості прогрівання холодного двигуна.

Проблеми пов'язані з пуском і прогріванням двигунів внутрішнього згорання автомобілів, є одними з найбільш складних, що виникають в процесі експлуатації автомобільної техніки в умовах низьких температур навколишнього повітря.

Ускладнення пуску двигуна має об'єктивний характер і пояснюється складністю створення пускової частоти обертання колінчастого вала, погіршенням умов сумішоутворення і згорання паливоповітряної суміші, при цьому відбувається зміна (у бік погіршення) його паливоекномічних та екологічних показників.

Останнім часом для полегшення пуску холодного двигуна автомобіля та підтримування теплового режиму силової установки в умовах низьких температур навколишнього повітря все частіше застосовують системи акумулювання теплової енергії.

Для отримання теплової енергії для підігріву повітря на впуску без додаткових витрат, доцільно застосування теплового акумулятора, в якому акумулюється утилізована частина теплової енергії відпрацьованих газів.

**Список літератури**

1. Семёнов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур – М.: Транспорт, 1993. – 190 с.
2. Шульгин В.В. Тепловые аккумуляторы автотранспортных средств / В.В. Шульгин / СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2005. – 268 с.



**УДК 625.7.032**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ЕКСТРЕНОГО ГАЛЬМУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ**

**Нікішин Р.В., магістрант, Шевченко І.О., к.т.н., доц.**

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

В результаті дорожньо-транспортних пригод (ДТП) щорічно у всьому світі гине 1,2 млн. чоловік і більше 50 тис. отримують травми різного ступеня тяжкості. Частка смертельних випадків в результаті ДТП становить 2,2% від загальної кількості смертей у світі. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ) прогнозує збільшення даного показника до 3,6% до 2030 року. Також, згідно з даними ВОЗ, наслідки ДТП є основною причиною смерті людей у віці від 15 до 29 років. Основною причиною ДТП є порушення правил дорожнього руху (ПДР) водіями (близько 84,7% від усіх випадків на території України за 2017 р.). Таким чином, основною причиною виникнення ДТП є «людський фактор»: ігнорування ПДР водіями, неправильна оцінка поточної дорожньої обстановки, відволікання уваги на сторонні подразники і т.д. Розглядаючи систему «Водій - автомобіль - дорога - середовище» (ВАДС), можна виділити водія в якості ключового елемента даної системи, який знаходиться у взаємодії з іншими її компонентами.

Зарубіжні дослідження в галузі функціонування ВАДС і впливу її елементів на рівень безпеки дорожнього руху, показують, що в 57% випадків причиною ДТП є людина (водій). У 27% випадків причиною ДТП є проблема взаємодії людини і дороги. У 6% випадків – проблема взаємодії людини і автомобіля, а в 3% причиною стала проблема складної взаємодії людини, автомобіля і дороги.

В якості вирішення проблеми запропоновано зменшити навантаження на водія як в області оцінки дорожньої обстановки, так і в частині його функцій керування транспортним засобом (ТЗ). В даний час група систем, що полегшують керування транспортними засобами і підвищують його активну безпеку, об'єднана під загальною назвою «Advanced Driving Assistance» (ADAS) – «Інтелектуальні системи допомоги водієві». Впровадження однієї з таких систем – системи автоматичного екстреного гальмування (САЕГ) як стандартної опції є одним з найбільш перспективних шляхів підвищення безпеки руху, оскільки дозволить зменшити аварійність на 38%.

### **Список літератури**

1. Правила ООН № 131. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх механічних транспортних засобів стосовно випереджальних систем екстреного гальмування (ВСЕГ). – Режим доступу: [https:// library.fsetan.ru/doc/pravila-eek-oon-n-131-edinoobraznyie-predpisaniya-kasayuschiesya-ofitsialnogo-utverzheniya-mehanichestkih-transportnyih-sredstv-v-otnoshenii-operezhayuschih-sistem-ekstrennogo-tormozheniya-ose.html](https://library.fsetan.ru/doc/pravila-eek-oon-n-131-edinoobraznyie-predpisaniya-kasayuschiesya-ofitsialnogo-utverzheniya-mehanichestkih-transportnyih-sredstv-v-otnoshenii-operezhayuschih-sistem-ekstrennogo-tormozheniya-ose.html)

### УДК 539.3

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ГІБРИДІВ НА АВТОМОБІЛЯХ

**Курило І.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

В найближчі роки у світі відбудуться значні зміни технологій в енергетиці і транспорті. Останнє пов'язане із стрімким впровадженням альтернативних двигунів.

Перспективним є широке впровадження електромобілів. При цьому на перший план переходу на електротягу ставляться екологічні проблеми, зниження викиду відпрацьованих газів (в т.ч. вуглекислого газу) в атмосферу, а також використання поновлюваних джерел енергії.

Нові правила економічності і екологічності двигунів в 2020-2025 рр. набувають чинності на трьох основних авторинках світу: ЄС, японському та китайському. Вони примушують або посилювати вимоги до використовуваних двигунів внутрішнього згорання і дизельних (ДВЗ), або переходити до електромобілів.

Перехід на електротранспорт в значній мірі впливатиме на розвиток енергетики. Тут також посилюються екологічні вимоги. Виходом є розширення застосування поновлюваних джерел енергії (ВІЕ), серед яких значний потенціал має воднева енергетика транспорту. Мова йде про використанні водню як енергетичний носій.

NEHO – це друге покоління кросовера на паливних елементах від Hyundai Motor, який компанія позиціонує, як найбільш передовий транспортний засіб з нульовим рівнем викидів. Завдяки новій системі паливних елементів, Hyundai Motor зуміла всесторонньо розвинути технології попередньої моделі. Загальна ефективність і економія палива роблять кросовер NEHO безапеляційним лідером свого сегменту [1 – 3].

NEHO – це один з кращих автомобілів з відсутністю шкідливих викидів, який застосовний для повсякденної експлуатації. Електричний двигун автомобіля має максимальну вихідну потужність 120 кВт (163 л.с.) і момент, що крутить, в 395 Нм. NEHO розгониться від 0 до 100 км/год. за 9,2 секунд і досягає максимальної швидкості в 179 км/год.

Екологічно чистий силовий агрегат на паливних елементах має підвищену швидкість утилізації водню і похідних компонентів.

Це приводить до чудових показників ефективності трансмісії, яка дозволяє кросоверу NEHO мати запас ходу близько 800 км. згідно циклу NEDC, – що краще, ніж у будь-якого іншого автомобіля на паливних елементах і багатьох електрокарів. Даний запас ходу порівнянний з діапазоном двигуна внутрішнього згорання і дозволяє водіям подорожувати на великі відстані.

Нова платформа транспортного засобу дозволила об'єднати три ідентичні резервуари з об'ємом 52,2 літра водню на кожен, проте не дивлячись на вищу

ємкість сховищ для палива, NEXO потрібний всього п'ять хвилин для повної дозаправки. Важливою особливістю нової трансмісії автомобіля, є можливість її роботи в умовах екстремальних температур навколишнього середовища.

Разом з енергетичною перевагою паливні водневі елементи володіють і екологічними.

Розробники водневого кросовера Hyundai Nexo запевняють, що їх авто не тільки не викидає в атмосферу шкідливі речовини, але і очищає за годину декілька десятків кілограмів повітря, яких може вистачити більш ніж на 40 чоловік.

Повідомляється, що 10 тис. подібних водневих кросоверів на вулицях мегаполісів можуть замінити близько 600 тис. дерев.

До того ж водень є одним з найбільш поширених елементів в природі, на відміну від основних елементів батарей для електрокарів – літію і кобальту, за які компанії вже ведуть справжні війни.

У водневих паливних елементів дуже високий ККД – 60%. У кращих двигунів внутрішнього згорання цей коефіцієнт складає 35-40%.

Найбільш екологічно чистий спосіб отримання водню полягає в електролізі води. В результаті електрохімічних реакцій виходить водень і кисень.

Проблема цього способу полягає в енергоємності. Необхідна велика кількість електроенергії.

І тут майбутнє за використанням ВІЕ. У міру здешевлення виробництва, наприклад, електроенергії сонячних елементів електроліз води для отримання водню цілком може конкурувати з хімічними способами отримання водню з газу.

Хоча водень горючий і повинен міститися під високим тиском інженерами вже вирішені ці проблеми. Зате завантаження водню під тиском в автомобільний паливний елемент займає лічені хвилини на відміну від зарядки нинішніх акумуляторів.

Переваги водневих паливних елементів настільки очевидні, що автомобільний транспорт вже найближчими роками почне перехід на них.

Сучасний водневий автомобіль представляє різновид електромобіля, оскільки рух здійснює електричний двигун.

У водневому паливному елементі проводиться електроенергія, яка прямує в буферний акумулятор, а потім після перетворення інвертором в змінний струм і підвищення напруги подається на затиски електродвигуна.

При цьому буферний акумулятор в порівнянні з електромобілем значно меншої ємності і габаритів, оскільки він не є головним джерелом енергії.

### **Список літератури**

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Hyundai\\_Nexo](https://uk.wikipedia.org/wiki/Hyundai_Nexo)
2. <https://www.drive.ru/news/hyundai/5a546411ec05c4f53e00000f.html>
3. <https://hevcars.com.ua/hyundai/nexo-fcev/>

### УДК 539.3

## ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНІ ГІБРИД НА ЛЕГКОВОМУ АВТОМОБІЛІ AUDI QUATTRO

**Нагорний В.В., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**

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

Перспективним є концепт А7 h-tron – це два електродвигуни, розміщені на передній і задній осях; між ними немає механічного зв'язку, і вони управляють обома осями незалежно один від одного - приводяться в дію всі чотири колеса – привід Audi Quattro. Сумарна потужність автомобіля складає 228 к.с. з максимальним моментом, що крутить, 540 Нм [1, 2].

Паливний елемент в А7 встановлюється замість звичайного двигуна і містить більше 300 окремих елементів, що створюють батарею. Сам осередок складається з полімерної мембрани, і на обох сторонах цієї мембрани знаходиться каталізатор на основі платини.

Гібридний Audi Quattro здатний проїхати 500 кілометрів на баку пального, при цьому як вихлоп виступає вода. Авто використовує електропривод з водневим паливним елементом як джерело енергії у поєднанні з гібридною батареєю і додатковим електродвигуном на задній осі. Розгін до 100 км/ч – 7,9 секунд, максимальна швидкість – 180 км/год. Повна зарядка літієвих батарей при відключенні водневих паливних елементів дозволить проїхати ще півсотні кілометрів. Що стосується ємкості заряду акумулятора, Audi А7 Sportback h-tron quattro проїжджає до 50 кілометрів (31,1 милі). Акумулятор в задній частині гібридного модуля може бути свинцево-кислотним. Залежно від напруги і струму, повна перезарядка займає від двох годинників (промислова розетка / 360 вольт) до чотирьох годин (внутрішня розетка на 230 вольт). Акумулятор працює на рівні напруги, відмінному від рівня паливного елемента. З цієї причини встановлюється перетворювач постійного струму (DC / AC) між двома компонентами. Цей трьохпортовий конвертер знаходиться за стеклом. У багатьох робочих станах він вирівнює напругу, дозволяючи електродвигунам працювати з максимальною ефективністю 95 відсотків. Силова електроніка в передній і задній частині автомобіля перетворить постійний струм від паливного елемента і батареї в змінний струм для електродвигунів для приводу переднього і заднього мостів окремо. Два електродвигуни, кожен з яких має потужність 85 кВт або навіть короткочасно до 114 кВт, якщо напруга тимчасово підвищується. Піковий момент електродвигуна, що крутить, складає 270 Н·м. Корпуси електродвигунів включають планетарні зубчаті передачі з передавальним відношення 7,6: 1.

### Список літератури

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Audi\\_A7\\_sportback\\_h-tron](https://en.wikipedia.org/wiki/Audi_A7_sportback_h-tron)
2. <https://www.audi-mediacycenter.com/en/audi-future-performance-days-2015-5097/the-audi-a7-sportback-h-tron-quattro-5107>

### УДК 539.3

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА АВТОМОБІЛЯХ

**Шнипко В.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Принцип дії паливних елементів заснований на хімічній реакції окислювача і палива, в результаті якої безпосереднім шляхом отримують електроенергію. Подібну реакцію можна спостерігати при згорянні палива у спеціальних печах, проте в паливних елементах окисно-відновна реакція не супроводжується виділенням диму та полум'я. Реагенти, якими часто використовують водень і кисень, із заданою швидкістю подають від спеціальних насосів до електродів, занурених в електроліт з розчину їдкого калію. Електроди, які зазвичай виготовляють з нікелю, в реакції не беруть участь, і тому вони не вимагають постійних заміन. На негативному електроді, до якого подають відновник водень, утворюються електрони. Навколо позитивного електрода, до якого підводять окисник кисень, виникають іони. [

У водневому паливному елементі водень з резервуару подається на анод (позитивно заряджений електрод), потім він розбивається на електрони і протони (позитивно заряджені електрони). Розділені електрони подають електроенергію, окремий осередок забезпечує напругу в межах 0,6-0,8 вольт. Тим часом, протони спрямовуються до катода, реагуючи з повітрям (киснем) з утворенням водяної пари [1, 2].

Елемент дозволяє провести високоенергетичну реакцію  $H_2 + O_2 > H_2O$  в спокійному режимі, без вибуху, який супроводжує ту ж реакцію у водневому двигуні внутрішнього згорання. Результатом реакції є вода і енергія. Сам паливний елемент містить більше 300 окремих осередків, ядро кожній з яких є полімерною мембраною. Каталізатор по обидві сторони мембрани створений на основі платини. Напруга складає від 230 до 360 вольт. Отримувана енергія запасується в літієво-іонному акумуляторі. 1 кг палива необхідний на 100 кілометрів, так що повний бак дозволить проїхати близько 500 кілометрів.

Паливний елемент на водні нагадує традиційний гальванічний елемент, але з істотною різницею. Речовина для реакції не зберігається в елементі, а постійно поставляється ззовні. Просочуючись через пористий анод, водень втрачає електрони, які йдуть в електричний ланцюг, а крізь мембрану проходять катіони водню. Далі на катоді кисень ловить протон і зовнішній електрон, внаслідок чого утворюється вода. Вона ж і виходить назовні у вигляді вихлопу.

### Список літератури

1. <http://uahe.net.ua/articles-ua/319-pravda-pro-vodnevi-palivni-elementi-2.html>
2. [http://www.materials.kiev.ua/hydrogen\\_2011-2015/index.html](http://www.materials.kiev.ua/hydrogen_2011-2015/index.html)

УДК 355.426.4:351.75

## НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ СПЕЦІАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЯ ДЛЯ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ УКРАЇНИ

**Гармаш В.П., старший науковий співробітник**

*(Науково-дослідний центр службово-бойової діяльності Національної гвардії України НА НГУ)*

Останнім часом все більш зростає необхідність в використанні спеціальної автомобільної техніки в правоохоронній діяльності. А саме для розгородження завалів і барикад під час масових заворушень, для стримування натовпу шляхом застосування водометів і керуємих гідравлічних перешкод та парканів у разі загрози громадській безпеці, ізоляції району або місцевості у разі виникнення надзвичайних ситуацій і т.п.

По суті спеціальний автомобіль повинен бути захищений від застосування зброї і вибухових пристроїв, але при цьому підвищення його маса не повинно бути перешкодою для зниження маневреності а навпаки за рахунок зміщення центру ваги він повинен бути стійкий від перекидання та бокового заносу, в той же час повинен мати габаритні параметри розмірів пересувного составу котрі нададуть можливості легко вписуватись в дорожні габарити та маневрувати в умовах міста та обмеженого простору, повинен відповідати основним габаритним параметрам проходимості. А саме достатнім повинен бути дорожній просвіт, кути переднього та заднього звісу, прокольний та поперечний радіуси проходи мості, зовнішній та внутрішній радіуси повороту, поворотна ширина коридору, кути гнучкості в вертикальній та горизонтальній площині. Якщо трасирована на карті автомобільна дорога яка відповідає розрахунковим показникам закінчується і виникає необхідність в подоланні природних перешкод з метою рятування життя та здоров'я громадян , припинення поширення території надзвичайних ситуацій різного походження тому підресорна система повинна мати регулюємий кліренс а трансмісія спеціального автомобіля повинна бути розроблена з вимогами поза шляхового автомобіля, з метою подолання природних перешкод у разі необхідності. Проаналізувавши спеціальну техніку для припинення масових заворушень котра перебуває на озброєнні в правоохоронних структурах України та провідних країнах світу.

З'ясовано наступне: техніка поділяється умовно на таке: що застосовується у якості інженерних спеціалізованих машин для розгородження перешкод та барикад котрі утворюють бешкетники та повстанці. Як правило така техніка не оснащена будь якою зброєю та спеціальними засобами для припинення масових заворушень. Її дії супроводжуються підрозділами сил правопорядку а саме групою розмінування та розвідки яка проводить розвідку на предмет встановлення пасток та вибухових пристроїв на підходах до перешкод та барикад, а також за ними Також перевіряється наявність вогневих схованок з яких можливо вести снайперський вогонь по силах правопорядку та громадянам з метою не допущення втрат особового складу задіяного на припинення групових порушень громадського порядку, а також поранення або загибелі громадян. Також застосовується група застосування спеціальних засобів для встановлення димогазових занавісів маскуванню та застосування сльозогінних спеціальних засобів. Під час зазначених спеціальних заходів по супроводженню та забезпеченню інженерних машин розгородженням, особовий склад використовує засоби індивідуального захисту , але весь

час перебуває в потенціальній зоні ураження. Також виникають проблеми логістичного характеру пов'язанні із підвозом спеціальних засобів у разі руйнування шляхів для пересування автомобільної техніки. Як правило утворюються перешкоди для евакуації поранених; спеціальна важка техніка для перекриття автомобільних доріг та вулиць з метою ізоляції району масових заворушень. Під час ізоляції також залучається особовий склад правоохоронців який по перше охороняє підходи до спеціальної важкої техніки і перекриває простір вулиць який не в змозі перекрити технікою у зв'язку з не достатньою її довжиною. Особовий склад також постійно перебуває в зоні потенційного враження з боку натовпу правопорушників; що застосовується для розділу натовпу на дрібні групи, це: водометні автомобілі ,автомобілі із застосування звуко дратуючих пристроїв, клейових речовин звужуючої дії . Під час застосування зазначених спеціальних автомобілів також завіоється особовий склад правоохоронців з метою не допущення правопорушників до спеціального водометного автомобіля а також його руйнування та знищення. У разі відсутності або виходу із бойового прядку спеціального інженерного автомобіля розгородження, подальше використання зазначеного автомобіля стає не можливим у зв'язку із наявністю барикад або завалів від зруйнованих об'єктів інфраструктури. Таким чином спеціальна операція правоохоронців з припинення масових заворушень може закінчитись поразкою та настанням тяжких наслідків для громадян суспільства і держави в цілому; спеціальні автомобілі для пожеже - гасіння , евакуації травмованих і поранених з місця події. Зазначенні автомобілі також не мають будь який захист від пошкодження з боку натовпу і виникає необхідність в прикритті даного спеціального автомобіля силами особового складу правоохоронців які також перебувають в зоні потенційного ураження. В разі перешкод або встановлених барикад на шляху пересування зазначеного спеціального автомобіля необхідно додатково використовувати спеціальний інженерний автомобіль для розгородження барикад та завалів із задіянням груп: розвідки, розмінування, застосування спеціальних засобів, затримання і вилучення правопорушників з місця пригоди. Таким чином як і в попередніх випадках ми спостерігаєм не захищеність спеціального автомобіля а також особового складу який забезпечує його пересування до місця його використання за призначенням. Велику кількість задіяного особового складу який необхідно використовувати із оперативного резерву, а у разі відсутності зазначеного із бойових порядків сил та засобів правоохоронців, що може також призвести до зниження спроможності підрозділів правоохоронців і не виконання завдань із припинення масових заворушень. Зазначене може призвести до поширення масових заворушень за територією та нарощування потужності протиправних дій з боку натовпу; спеціальні автомобілі для перевезення особового складу та засобів індивідуального захисту. використовуються для доставки особового складу правоохоронців до місць вчинення правопорушень і злочинів , місць масових заворушень з метою їх припинення. Можливо використання зазначених автомобілів для перекриття вулиць і автомобільних шляхів з метою недопущення правопорушників до місця вчинення масових заворушень. Під час використання зазначених автомобілів для ізоляції району масових заворушень необхідно також задіяння додаткових сил правоохоронців з метою недопущення навмисного його знищення з боку правопорушників. У разі змін в оперативній обстановці і виникненню потреби у маневруванні силами та засобами правопорядку. Зазначенні автомобілі також застосовуються для швидкого перевезення особового складу до іншого місця несення

служби, а ділянка місцевості де здійснювались ізоляційні заходи залишиться не контрольованою у разі відсутності бо вичерпання оперативного резерву, що може також призвести до не виконання завдання силами правопорядку із припинення масових заворушень. Командно штабні автомобілі та забезпечення зв'язку. Розгортаються як правило поблизу місць проведення заходів силами правопорядку із припинення масових заворушень. Під час заходів також потребують охорони з боку особового складу. Але найбільшою проблемою є те, що у разі електричного знеструмлення території де проходять заходи із припинення масових заворушень або застосування активних радіо перешкода з боку злочинців, можливо втрата радіо та дротового зв'язку, а також візуальну втрату контролю що може призвести до втрати управління силами та засобами правопорядку, не можливість візуального спостереження за змінами в оперативній обстановці. Тому вирішення зазначених проблемних питань є в створенні спеціального автомобільного комплексу на пересувному составі для використання правоохоронними органами України з технічною науковою новизною використання гідравлічних систем для автоматичного встановлення парканів та керування ними в залежності від маневреності спеціального автомобіля і подолання перешкод, а саме автомобіль котрий в змозі перекрити часток автодороги, вулиці з метою ізоляції району виникнення масових заворушень без фізичної участі у встановленні загородження особового складу, що досягається довжиною його бази + решітчасті парканні споруди автоматично на гідравлічній основі автомобіля, зав'язані до пульта автоматичного управління ними котрий розташовано у командній кабіні автомобіля.

Вимоги: 1. Високий – унеможливує його захоплення правопорушниками за допомогою використання підручних засобів для обмеження або ліквідації обзору. 2. На кузові автомобіля відсутні будь які виступи, що також унеможливають його перевертання за допомогою інших механізмів та машин. 3. Захищений від ураження сторонніми предметами на пробивання корпусу кузовної частини та цистерни. 4. В наявності гідравлічні механізми для стабілізації автомобіля під час його використання. 5. В наявності гідравлічний пристрій для регулювання куту нахилу безотвального бульдозерного типу, з метою розгородження перешкод та проведення розмінування території поблизу встановлених барикад. 6. В наявності гідравлічний пристрій для встановлення додаткових парканів з метою ізоляції місця події. 7. З метою підвищення маневреності автомобіля встановити спостережувану систему на шасі котра дозволить здійснювати розворот автомобіля на 360 із урахуванням коефіцієнту тертя та сковзання, що підвищить його маневреність. 8. Використати дослідження Глуценка щодо опрокидування цистерн та змоделювати розташування цистерни в автомобілі. 9. Передбачити встановлення спеціальних засобів само гасіння автомобіля. 10. Передбачити встановлення резервуарів для газових компонентів, з метою їх використання для припинення масових заворушень. 11. Наявність центру управління силами правопорядку в кузові автомобіля в спеціально облаштованому відсіку. 12. Наявність робочого місця оператору по використанню спеціальних засобів для припинення масових заворушень. 13. Наявність відсіку в кузові автомобіля для розміщення поранених для евакуації з місця заворушення та району виникнення надзвичайних ситуацій.



УДК 621.891

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЧУГУННЫХ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ МАШИН

**Потапенко Д.В., магистрант**

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

**Савченков Б.В., Леоненко А.Н., Биша В.М.**

*(Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет)*

В сложившихся условиях ремонтного производства при достаточно большом количестве способов повышения износостойкости деталей актуальной задачей является совмещение в едином технологическом процессе термического и механического упрочняющая воздействия на рабочую поверхность этих деталей, то есть использование высокотемпературной термомеханической обработки [1].

Целью работы является исследование методов повышения износостойкости гильзы цилиндров с использованием термомеханической обработки. Несмотря на то, что в последнее время появляются альтернативные материалы и новые способы обработки деталей, железоуглеродистые сплавы по-прежнему остаются конкурентоспособными. Так, например, в мировой практике широкое распространение получили методы упрочняющей обработки сталей и сплавов совмещающий термическое воздействие на металл с его пластической деформацией.

Исходя из целей настоящей работы для исследования было выбрано специально легированный чугун, который согласно нормативно технической документации, в настоящее время используется в промышленности для изготовления гильз цилиндров двигателей ЯМЗ и КамАЗ.

Износ зеркала гильзы цилиндра относится к основным дефектом гильз. Для его устранения настоящее время широко используется растачивания с последующим хонингованием под один из ремонтных размеров, постановка дополнительных ремонтных деталей, индукционная центробежная наплавка, проточное хромирование. При этом для большинства гильз цилиндров двигателей, в том числе и зарубежных, применяется закалка.

Результаты исследования механических свойств показывают, что твердость поверхностного слоя чугуновых образцов, подвергнутых термомеханической обработки находятся в пределах 42...50HRC, что соответствует техническим условиям на изготовление гильз двигателя ЯМЗ и Камаз.

### **Список литературы**

1. Анилович В.Я., Левитанус А.Д., Корсун Н.А. О продолжительности доводки конструкций автомобилей КраЗ. – Автомобили КраЗ и КамАЗ. – 2005, –№5. – С.5-8.



## УДК 62-242.2

### ДОРАБОТКА ПОРШНЕЙ (ПРОБЛЕМНЫЙ ВОПРОС)

**Пачин С.В., студент, Кулаков Ю.Н., старший преподаватель**

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

Поршней для УД2 найти в продаже практически невозможно. Также невозможно найти двигатель, поршни от которого подошли бы к УД2 без переделки.

В качестве заготовки используем поршень от пускачей ПД-10 или П350. Поршень от ПД-10. Высота – 99 мм, диаметр – 72 мм, 2 канавки под компрессионные кольца (2,5 мм), расстояние от верхней кромки первой канавки компрессионного кольца до верхней точки доньшка поршня – 6,5 мм. Доньшко поршня выпуклое. Диаметр отверстий под поршневой палец – 17,5 мм. Вес поршня – 334 г.

Доработка сводится к следующему:

1. Первым делом надо удалить латунные стопоры из обеих канавок под компрессионные кольца. Студенты второго курса любого технического вуза прекрасно знают, что коэффициент температурного расширения алюминия и латуни разный. К сожалению, к концу обучения они об этом забывают, а уж когда становятся инженерами – так и подавно. Из головы вылетает всё. А что касается стопора, то он со временем расшатывает гнездо, в котором находится, и начинает там болтаться. В конечном счёте это приводит к поломке поршневого кольца.

2. Расточить отверстия под поршневые пальцы до диаметра 20 мм.

3. Расточить нижнюю канавку под маслосъёмное кольцо (ширина 4,2 мм) и просверлить в ней 8 отверстий диаметром 3 мм для слива масла. Растачивать канавку надо в сторону доньшка поршня (если ориентироваться по рисунку, то вверх). Таким образом на поршне останется место только под одно компрессионное кольцо.



#### Список литературы

1. Техническая диагностика автомобильных двигателей. Том 2. Неисправности, параметры и средства диагностики / В.Д. Мигаль, Харьков «Майдан», 2014. – 408с.

**УДК 621.56**

**КОНДИЦІОНЕР В АВТОМОБІЛЬ СВОЇМИ РУКАМИ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)**

**Пономаренко О.В., студент, Кулаков Ю.М., старший викладач**

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

Кондиціонери бувають в основному двох типів: компресорні і випарні. Виготовити компресорний – своїми силами важко: дуже вже він складний і доріг. Випарний набагато простіше, і зробити його може будь-який - було б тільки бажання, вірніше, небажання виносити спеку в своєму будинку або в кабіні автомобіля.

Принцип його роботи заснований на відомому законі фізики. Для випаровування потрібно тепло; випаровується вода забирає його з навколишнього повітря. Дві конструкції, які можна виготовити своїми руками, наведені на малюнках.

Перша установка зовсім проста. Щоб її зібрати, потрібно мати старий інерційно-масляний очисник повітря автомобільного типу і відцентровий вентилятор з електромотором на 200Вт. (Фланцеве з'єднання можна замінити гнучким шлангом з хомутами або стяжними гвинтами.)

Якщо у вас є тільки вентилятор, зробіть самі корпус випарника. Не треба повторювати складні форми повітроочисника, виготовленого в заводських умовах, їх слід максимально спростити.

Фільтруючий елемент виготовляється з дрібною сіткою, згорнутої декількома шарами в циліндр заданого діаметра (250-300 мм).

Внизу сітка припаюється до дна корпусу. Після приєднання електромотора вентилятора і перемикача до ланцюга і заповнення корпусу очищувача повітря (що є тепер испарительной камерою) водою установка готова до роботи.

Вентилятор засмоктує повітря, який потрібно охолодити, і подає його в випарну камеру.

Повітря проходить через товщу води великими бульбашками і виходить через фільтруючі сітки в випускні отвори.

У мішурах, а також при проході через сітки, що володіють капілярними властивостями, відбувається інтенсивне випаровування води. При цьому повітря втрачає частину тепла і охолоджується.

**Список літератури**

1. Трактори і автомобілі. Ч.4. Робоче, додаткове і допоміжне обладнання. Навч. посібник / В.М. Антощенко, М.П. Артёмов, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедев, Д.І. Мазоренко, С.В. Шушляпін; За ред. проф. А.Т. Лебедева. – Харків:2006. – 150 с.

**УДК 621.3.07.077**

**ЗАБЕЗПЕЧИТИ ДОСТАТНЮ ВЕНТИЛЯЦІЮ УСТАНОВКИ  
АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ, ПЕРЕДБАЧАЮЧИ ЇЇ УСТАНОВЛЕННЯ  
І ПІДГРІВУ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)**

**Шабельник Р.С., студент, Кулаков Ю.М., старший викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Більшість сучасних акумуляторів є малообслуговуваними або майже не обслуговуються.

Новий статус акумуляторних батарей може ввести в оману навіть досвідчених автовласників, а про молодь, яка бачить у своєму автомобілі тільки транспортний засіб, а не об'єкт для самостійного технічного обслуговування, і говорити не доводиться.

В результаті нерідкі випадки, коли стан АКБ починає хвилювати автолюбителя занадто пізно, і нічого вже не виправиш.

Пропонуємо вентиляцію, підігрів і утеплення відсіку акумуляторної батареї за рахунок відпрацьованих газів.

Для цього потрібно спочатку від колектора чи вихлопної труби вивести патрубок, зробивши перехідник.

Один кінець трубки або патрубка встановити в вихлопну трубу, а інший підвести до верхньої або нижньої частини відсіку.

В даному випадку частина вихлопних газів буде забезпечувати вентиляцію.

В нижній частині відсіку акумуляторної батареї, при підведенні патрубка для вентиляції відсіку зверху, вентиляція може забезпечуватися слабо.

Тому під АКБ слід щось підложити, щоб забезпечити достатню природну вентиляцію і підігрів нижньої частини АКБ. Це може бути пінопласт і т.д.

Також можна забезпечити підігрів АКБ за рахунок електронагрівника чи другого джерела енергії.

**Список літератури**

1. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів: Навчальний посібник студентів вищих навчальних закладів. – К.: Каравела, 2004. – 304с.

УДК 621.43.044

## ПІДВИЩИТИ ТРИВАЛІСТЬ ТЕРМІНУ СЛУЖБИ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ЗАПАЛЮВАННЯ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)

Турлов С.Г., магістрант, Кулаков Ю.М., старший викладач

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

На автомобілях ВАЗ 2101 встановлюється контактна система запалювання.

Завдання системи запалювання – забезпечення в потрібний момент іскри запалювання достатньої енергії для займання паливної суміші. Чим точніше виконується цей процес, тим вище потужність і ефективність двигуна. Правильно виставлене запалювання дозволяє знизити витрату палива і викиди шкідливих речовин .

Через постійний знос контактів переривника неможливо забезпечити точне дотримання заданого моменту займання.

Це викликало перебої в роботі двигуна , збільшення витрат палива і викидів шкідливих речовин в атмосферу .

Для вирішення цієї проблеми наша команда пропонує встановити систему запалювання з безконтактним керуванням.

В результаті чого припиняться проблеми зносу контактів переривника. При цьому заданий момент запалювання точно дотримується практично протягом всього терміну служби.

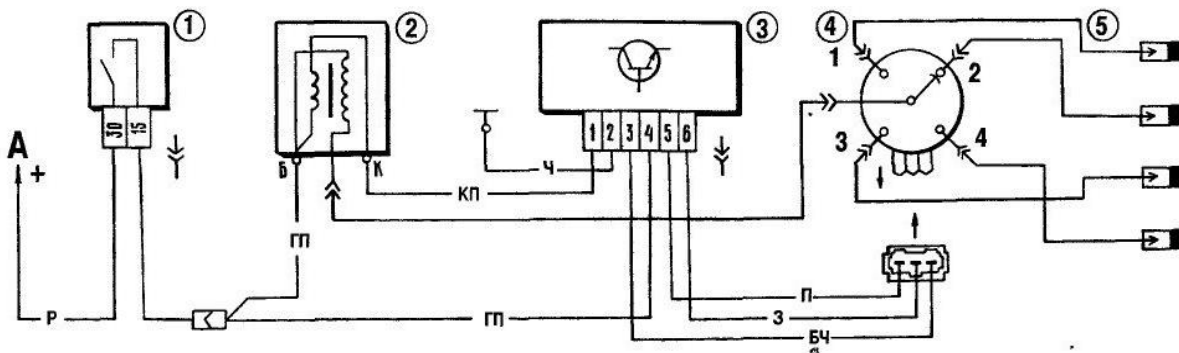


Рисунок 1 – Схема безконтактної системи запалювання:

1 – вимикач запалювання; 2 – котушка запалювання; 3 – комутатор; 4 – датчик-розподільювач запалювання; 5 – свічки запалювання

### Список літератури:

1. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів: Навчальний посібник студентів вищих навчальних закладів. – К.: Каравела, 2004. – 304с.

**УДК 621.43.016**

**МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА  
АВТОМОБІЛЯ ГАЗЕЛЬ (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)**

**Єрмейчук Д.А., студент, Кулаков Ю.М., старший викладач**

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

На автомобілі Газель система охолодження двигуна рідинна, закрита з примусової циркуляцією рідини.

Складається з сорочки, навколишнього циліндра двигуна, насоса відцентрового типу, радіатора, жалюзі і вентилятора, термостата, системи клапанів, поміщених в пробці радіатора, розширювальної бачка, і зливних краником.

У систему охолодження включені також радіатори опалення кузова . Система охолодження заповнена рідиною Тосол А40, замерзає при температурі – 40 ° С.

Температура охолоджуючої рідини при найвигіднішому тепловому режимі роботи двигуна повинна бути 85...90 ° С.

Зазначена температура підтримується при допомозі автоматично працюючого термостата і керованих вручну жалюзі радіатора.

Для контролю температури охолоджуючої рідини в комбінації приборів є електричний показчик, датчик якого ввернуть в корпус термостата.

Основний клапан термостата починає відкриватися при температурі 78...82 ° С, коли температура досягає 94 ° С він повністю відкритий.

При закритому основному клапані рідина в системі охолодження циркулює через перепускний додатковий корпус термостата і водяний насос назад в двигун.

При цьому додатковий клапан повністю відкриватися.

Коли основний клапан повністю відкритий, додатковий клапан закривається, і рідина через трубок кришки термостата надходить у верхній бачок радіатора.

Таким чином при установці додаткового клапана на термостаті, ми зменшуємо знос двигуна і зменшується витрати бензину, а також відбувається інтенсивне відкладення смолистих речовин на внутрішніх стінках двигуна.

**Список літератури**

1. Трактори і автомобілі. Ч.4. Робоче, додаткове і допоміжне обладнання. Навч.посібник / В.М.Антощенко, М.П. Артьємов, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедев, Д.І. Мазоренко, С.В. Шушляпін; За ред. проф. А.Т. Лебедева. – Харків:2006. – 150 с.

**УДК 629.113**

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕРМОСТАТА І СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ НА ВАЗ 2110 (ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ)**

**Котець О.Ю. , студент, Кулаков Ю.М., старший викладач**

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

Однією з проблем вітчизняних автомобілів ВАЗ є їх система опалення. У літній період автовласники забувають про неї, але з настанням холодів ця недоробка доставляє масу незручностей. Водій і пасажир, в прямому сенсі цього слова, замерзають в салоні автомобіля. Як вирішити цю проблему і нагріти автомобіль в мороз до комфортної температури? Основним завданням буде створити оптимальну температуру охолоджуючої рідини в системі охолодження, а також модернізувати повітроводи, по яких здійснюється подача теплого повітря в певний місця салону автомобіля (пол передніх і задніх сидінь, переднього і бічних стекол, дефлектори в торпеді). Суть проблеми полягає в недосконалій роботі термостата ВАЗ і системи охолодження, для її рішення слід виконати невеликі доопрацювання.

Модернізація системи охолодження: 1. Зніmemo термостат, попередньо злив охолоджуючу рідину і від'єднавши патрубки. 2. Міняємо місцями патрубків розширювального бачка і патрубків, що виходить з печі ВАЗ-2110.

Модернізація термостата і системи охолодження: У стандартній схемі циркуляції ОЖ в системі охолодження рідина з печі потрапляє в блок двигуна далеко не ідеальної температури, а потім йде по великому колу. У зимовий період, під час роботи двигуна на холостих обертах, що виділяється тепла не вистачає для прогріву ОЖ до оптимальної температури, відповідно на радіатор опалення надходить рідина з недостатньою температурою для обігріву салону.

Модернізація термостата: Розбираємо знятий термостат і знаходимо байпасний канал, отвір якого і є причиною нестачі тепла.

Як працює байпас. Через байпасний канал відбувається циркуляція охолоджуючої рідини по малому колу. Відповідно, чим менше діаметр отвору байпаса, тим більше ОЖ буде надходити на радіатор опалення печі ВАЗ-2110, за рахунок збільшення тиску на патрубках.

Зменшуємо канал байпаса термостата: 1. З шматка тонкого алюмінію вирізаємо пластину точно за формою нижньої частини байпасного каналу. 2. За допомогою саморізів закріплюємо її. 3. Свердлимо отвір в пластині діаметром 6-7 мм. 4. Збираємо і встановлюємо термостат на місце. 5. Під'єднуємо все патрубків, не забувши при цьому поміняти місцями патрубків розширювального бачка і патрубків, що виходить з печі опалення ВАЗ. Зменшуємо канал байпаса термостата що і буде створювати оптимальну температуру ОЖ в системі охолодження

### **Список літератури**

1. Трактори і автомобілі. Ч.4. Робоче, додаткове і допоміжне обладнання. Навч.посібник / В.М.Антощенков, М.П. Артёмов, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедев, Д.І. Мазоренко, С.В. Шушляпін; За ред. проф. А.Т. Лебедева. – Харків:2006. – 150 с.



**УДК 662.767**

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМПРОМОВАНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ (КПГ) В ЯКОСТІ МОТОРНОГО ПАЛИВА**

**Колесник Д.Е., магістрант, Манойло В.М., к.т.н., доц.**

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

Необхідність пошуку та впровадження альтернативних видів моторних палив, які могли б скласти конкуренцію традиційним бензину і дизельного палива, зумовлено постійним збільшенням кількості автотранспорту, а отже, зростанням попиту на моторні види палива і прогнозованим в найближчому майбутньому зниженням обсягів світового видобутку нафти, як основної сировини для виробництва традиційного палива. Іншим важливим чинником є збільшення навантаження на навколишнє середовище, особливо в густонаселених, промислово-розвинених регіонах світу, оскільки автомобіль є основним джерелом цілого ряду агресивних хімічних сполук, які отруюють атмосферу.

Найбільшими споживачами нафтового пального є двигуни внутрішнього згорання, і переведення таких двигунів на місцеве пальне шляхом його газифікації є найбільш ефективним практичним рішенням питання економії рідкого моторного пального.

Застосування газового палива в моторах з «колиски» двигунобудування і неодноразове повернення до застосування цього виду палива не випадково. За своїми властивостями воно найбільше наближається до уявлень про ідеальне моторне паливо.

Тому використання природного газу в будь-якому господарстві, а особливо у фермерському, є найбільш ефективним рішенням питання економії рідкого палива.

Безумовним лідером серед альтернативних моторних палив на планеті в даний час став стислий до 200 кгс/см<sup>2</sup> природний газ, який закачується у балони на автомобільних газонаповнювальних компресорних станціях (АГНКС). Сьогодні у світі вже близько 7 млн. автомобілів їздять на компрошованому природному газі (КПГ).

Використання КПГ в якості моторного палива практично у всіх країнах проходить за підтримки урядів у створенні сприятливих умов для будівництва АГНКС та експлуатації газомоторного автотранспорту, зняття законодавчих і бюрократичних перешкод та пільгове оподаткування.

### **Список літератури**

1. Рубан А.Г. / Экономические стимулы применения КПГ на автотранспорте / Рубан А.Г. // Транспорт на альтернативном топливе, 2009. – №5(11). – С. 6 – 10.

УДК 631.172

## ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОПАР ЯК ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТВАРИНИЦТВА

Скворцов Б.Л., магістрант, Шигимага В.О., д.т.н.

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

В тваринництві використовують декілька видів джерел електроенергії необхідної для живлення загорожі, датчиків, ретрансляторів, сільсько господарського обладнання, та ін.

Одним із таких джерел який най розповсюджений являється акумулятор.

Хімічне джерело електричного струму багаторазової дії, основна специфіка якого полягає в зворотності внутрішніх хімічних процесів, що забезпечує його багаторазове циклічне використання (через заряд-розряд) для накопичення електричної енергії.

Вони бувають різних об'ємів і розмірів. В них проста конструкція легкі в використанні і мають можливість повторного зарядження.

Із недоліків вони мають залежність об'єму від розмірів, від цього невеликі акумулятори мають невеликий строк використання.

Тому вони потребують втручання для заміни або зарядження.

Електрогенератори пристрій, призначений для перетворення енергії механічного руху на енергію електричного струму, здебільшого з використанням принципу електромагнітної індукції.

Електричний генератор є електричною машиною з дією, протилежною дії електродвигуна. Їх частіше за все використовують для великогабаритних приладів або для тих що потребують велику кількість енергії.

Найчастіше за все їх використовують для живлення електро-огорожі, оскільки вони стаціонарні.

Наступним джерелом являються сонячні батареї. Об'єднання фотоелектричних перетворювачів (фотоелементів) – напівпровідникових пристроїв, прямо перетворюють сонячну енергію в постійний електричний струм. Вони мають перевагу в тому що являються автономними.

Тому їх заміна потрібна тільки при технічних несправностях.

Натомість вони залежать від погодних чинників, і мають не дуже великий об'єм електроенергії. Тому при використанні їх для невеликих пересувних пристроїв або датчиків вони не доцільні і за своїх розмірів.

Виходячи з цього можна зробити висновок що для використання як джерело енергії для стаціонарних приладів такі як електро-огорожі, або для пристроїв які мають спроможність втручання (ошийник з передатчиком) підходять вище вказані джерела.

Натомість для маленьких датчиків необхідно впровадження нового джерела живлення.

Для цього розглянемо термопари. Принцип дії заснований на ефекті Зеєбека або, інакше, термоелектричному ефекті.

Між з'єднаними провідниками є контактна різниця потенціалів; якщо стики пов'язаних в кільце провідників знаходяться при однаковій температурі, сума таких різниць потенціалів дорівнює нулю. Коли ж стики різнорідних провідників знаходяться при різних температурах, різниця потенціалів між ними залежить від різниці температур.

Коефіцієнт пропорційності в цій залежності називають коефіцієнтом термо-ЕРС. У різних металів коефіцієнт термо-ЕРС різний і, відповідно, різниця потенціалів, що виникає між кінцями різних провідників, буде різна. Помістивши спай з металів з відмінними від нуля коефіцієнтами термо-ЕРС в середу з температурою  $T_1$ , ми отримаємо напругу між протилежними контактами, які перебувають при іншій температурі  $T_2$ , яке буде пропорційна різниці температур:  $T_1 - T_2$ .

Виходячи з цього можна зробити висновок що для живлення переносних датчиків які не мають можливості втручання, для заміни електро джерела, як в акумуляторах. А також виходячи з розмірів конструкції що потребує невеликого об'єму.

Вибирається термопара яка задовольняє ці критерії, натомість вона підходить тільки для невеликих за живленням приладів.

### **Список літератури**

1. Термопара // Телецкое озеро – Трихофития. – М. : Советская энциклопедия, 1946. – (Большая советская энциклопедия : [в 66 т.] / гл. ред. О. Ю. Шмидт ; 1926 – 1947, т. 54).

2. Киес Р. Дж., Крузе П. В., Патли Э. Г., Лонг Д., Цвиккер Г. Р., Милтон А. Ф., Тейч М. К. § 3.2. Термопара // Фотоприёмники видимого и ИК диапазонов = Optical and Infrared Detectors / пер. с англ. под ред. В. И. Стафеева. – М.: Радио и связь, 1985. – 328 с.

3. H. Melloni. Ueber den Durchgang der Wärmestrahlen durch verschiedene Körper (нем.) // Annalen der Physik und Chemie : журнал. – Leipzig: Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1833. – Bd. 28. – S. 371–378.

4. А. В. Зирін. Акумулятор // Українська радянська енциклопедія : у 12 т. / гол. ред. М. П. Бажан ; редкол.: О. К. Антонов та ін. – 2-ге вид. – К. : Головна редакція УРЕ, 1974 – 1985.

## УДК 620.9

### БІОЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ ТА ЇЇ РОЗВИТОК

Летко Б.І., бакалавр, Єсіпов О.В., к.т.н., доц.

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

Розвиток біоенергетики в сучасній Україні є дуже важливим для економіки та саме в цьому напрямку проводяться дослідження науковцями, що використовують досвід та знання європейських колег у цій галузі. Вважається, що тільки енергія, яку ми отримуємо шляхом використання органічної сировини, є рентабельною, тому особлива увага повинна приділятися використанню нових біогазових та синтез-газових технологій та розробці рідких біопалив.

Економічні дослідження свідчать, що енергоресурси у світі з кожним роком дорожчають, тому що проблема обмеженості ресурсів є на теперішній час дуже актуальною, а невідновні природні джерела, такі як ресурси земних надр (нафта, природний газ, вугілля) рано чи пізно вичерпаються. Європейський Союз успішно рухається до досягнення мети 2020 року біоенергетика буде займати 20% енергії кінцевому енергоспоживанні. Внесок біомаси в кінцеве енергоспоживання ЄС до 2020 року має зрости до 14%. Найбільші успіхи досягнуті в секторі теплової енергії. Біомаса забезпечує майже 16% загального обсягу енергії, що відповідає третьому місцю після природного газу і вугілля. Внесок біомаси в секторі електроенергії ЄС більш скромний – лише 4% загального обсягу.

Україна має великий потенціал біомаси, але біогазові технології не впроваджуються у повній мірі на її території. Ми потенційно маємо ресурси для виробництва біогазу, біоетанолу та біодизельного палива, а також на основі біомаси може вироблятися електроенергія. Використовуючи енергетичний потенціал біоресурсів, еквівалентний за деякими джерелами 1 млн. т, держава щорічно дає змогу заощаджувати близько 1,2 млрд. м. куб. природного газу. Біоенергетика надає змогу отримувати екологічно чисте паливо та енергоносії недорого. Біометан можна використовувати для вироблення теплової та електричної енергії для забезпечення потреб житлово-комунального господарства. Розвиток біоенергетики потребує затрат, але вона може стати хоча й не альтернативою, але запорукою безпеки громадян та доповненням до інших, невідновних ресурсів, може допомогти країні не посилити дефіцит енергоджерел.

Розвиток біоенергетичної галузі може призвести до зменшення цін кінцевих споживачів електроенергії, надати Україні в деякій мірі енергетичну самостійність та незалежність від енергетичних ресурсів інших країн, тому застосування новітніх європейських та західних технологій – пріоритетне завдання держави в галузі енергетики.

## УДК 662.63

### ЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ ВИДАМ ПАЛИВА

**Пікалов А.В., магістрант, Єсіпов О.В., к.т.н., доц.**

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

Останнім часом все більш пильну увагу світової спільноти привертають питання, які пов'язані з перспективами використання альтернативних джерел енергії.

Одним із найперспективніших, альтернативних та відновлювальних джерел енергії на сьогодні є тверда біомаса (біопаливо) органічного походження, в тому числі і рослинного, яка є екологічно чистим відновлювальним джерелом енергії.

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, в першу чергу, природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії.

На сьогоднішній день досліджується більше 20 видів швидкоростучих енергетичних культур, які доцільно вирощувати для отримання рослинної біомаси.

До енергетичних культур належать швидкоростучі дерева різні види верби і тополі, однорічні та багаторічні трав'янисті рослини, наприклад сорго, цукровий очерет, міскантус, амарант, гірчак гострокінцевий, горець сахалінський, мальва пенсильванська, румекс, просо лозове, гібридний тютюн.

Кліматичний пояс, у якому розміщена Україна, придатний для вирощування багатьох енергетичних культур.

В Україні налічується близько 3,5 млн. га земель, виведених із сівозмін через їх низьку родючість, схильність до ерозії тощо.

Вирощування швидкоростучих високоврожайних енергетичних культур на даних землях збереже ґрунти від ерозії, збільшить потужність гумусного шару і загалом покращить екологічний та енергетичний стан країни. найбільш енергетично ефективними є три види енергетичних культур: швидкоростуча верба прутувидна (*Salix viminalis*), міскантус (*Miscanthus*), тополя (*Populus spp.*)

Міскантус – одна із енергетичних культур європейської кліматичної зони. Рослина невибаглива до ґрунту, росте 30 і більше років, але найбільші врожаї дає перші 25 років. Висота стебла може сягати 4,5 метрів.

Після одноразової посадки культуру можна збирати щорічно протягом 15 і більше років з середньою врожайністю порядку 10 сух. т/га.

Міскантус має добре розвинену кореневу систему (2,5 м углиб), характеризується швидким ростом, стійкістю до низьких температур.

Така коренева система сприяє дуже доброму використанню елементів

живлення і води.

Культура має відносно невелику потребу у воді, відповідну річній кількості опадів на рівні 600 – 700 мм. За рахунок високої врожайності сухої біомаси (до 20 т/га), високої теплотворної здатності (5 кВт/год/кг або 18 МДж/кг), низької природної вологості стебел на час збирання (до 15 %) міскантус, порівняно з іншими культурами, є найефективнішою рослиною для виробництва біопалива.

Стебла міскантусу ростуть заввишки до 4 м і містять 65 – 75 % целюлози, що обумовлює його високу енергетичну цінність.

Під час згорання біомаси виділяється менша кількість вуглекислого газу, ніж було його абсорбовано рослинами у процесі фотосинтезу, тому використання біопалива з міскантусу не сприятиме розвитку парникового ефекту.

Крім того, вирощування міскантусу позитивно впливає на родючість ґрунту, оскільки впродовж чотирьох років вирощування у ґрунті накопичується 15 – 20 т/га кореневищ, що еквівалентно 7 – 10 т/га органічних добрив.

Отже, більшість енергетичних рослин цінні великим урожаєм і невибагливістю до вирощування, формують потужну вегетативну масу за відносно короткий період часу, що інтенсивно фотосинтезує, зменшуючи надлишок вуглекислоти в атмосфері та наслідки «парникового ефекту» антропогенного походження.

Коренева система за довготривалого вирощування культури на одному місці збагачує вміст органічної речовини в ґрунті, тим самим підвищуючи його родючість.

Фітомаса енергетичних культур використовується не лише як сировина для виробництва біопалива, але й має широкий спектр застосування.

Біомасу переробляють на різноманітні енергоносії: тверде паливо, біодизель та біоетанол, а також біогаз.

### **Список літератури**

1. Стандартизація твердого біопалива. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України // О. Єсіпов, І. Колеснік, С. Дворник. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ. Вип. 21 (35).

## УДК 662.63

### СОЛОМА – СТРАТЕГІЧНИЙ РЕСУРС УКРАЇНИ

**Горбатюк В.В., магістрант, Єсіпов О.В., к.т.н., доц.**

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

Основне теплопостачання українські споживачі отримують за рахунок природного газу. Закуповується дороге паливо, підтримуючи країну-агресора, витрачається валюта на платежі з бюджету за газ і гривні на дотації багатьом категоріям споживачів газу.

Частину газу можна замінити, використовуючи солому зернових культур.

Поки що вона є відходами сільськогосподарського господарства і, практично, не використовується.

У європейських країнах собівартість тонни соломи для використання в енергетичному секторі становить 10 євро – це високодохідний бізнес.

В Данії працює на соломі понад 10 тисяч фермерських котлів і близько 70 великих котелень.

Використовують солому і на семи електростанціях Данії.

Котлобудівна компанія «Пасат» за останні роки продала понад 120 тисяч котлів на соломі потужністю до 300 кВт.

Ефект від використання альтернативного палива із відходів сільського господарства – соломи:

- створення екологічно чистого, безвідходного виробництва;
- зниження собівартості продукції;
- економічно ефективно використання рослинних відходів;
- економія бюджетних коштів, що виділяються на закупку палива для муніципальних котелень;
- розвиток малого бізнесу;
- створення нових робочих місць в селах;
- найбільш розповсюдженим способом оброблення соломи є пресування тюків, який дозволяє зменшити витрати на логістику.

Солома пресується у малі, циліндричні або великі тюки.

При пресуванні солома може подрібнюватися, з тим, щоб тюки легко рознімалися на частини при використанні на підстилку худобі.

Часто соломі можна пресувати у тюки прямо після збирання, що доцільно використовувати для використання соломи – як палива.

До більш прогресивних схем підготовки соломи для спалювання слід віднести схеми, пов'язані з виготовленням тюків або брикетів, до яких крім зазначених операцій включаються відповідно операції тюкування та пакування.

Прямі витрати енергоресурсів на проведення зазначених операцій оцінюються за роботами у таких межах:

- збирання соломи – 25...30 МДж/т;

- виготовлення тюків з питомою масою до 150 кг/м<sup>3</sup> з урахуванням вантажних операцій – 200...250 МДж/т;
- транспортування тюків автомобільним транспортом залежно від тоннажності – 8,3 ... 11,2 МДж/(т·км).

Вагомим аргументом використання соломи в енергетичних цілях є те, що продукти горіння є СО<sub>2</sub>, який використовується для процесу фотосинтезу під час росту соломи в наступному періоді.

Тобто, скільки вуглекислого газу виділилося, стільки його необхідно для отримання такої ж кількості біомаси на наступний рік.

Таким чином вміст СО<sub>2</sub> в атмосфері не збільшується, а отже і парниковий ефект не посилюється.

Використання соломи для отримання теплової енергії є раціональним способом утилізації надлишків соломи, яка не використовується для інших цілей сільського господарства (на корм чи підстилку):

- солома є СО<sub>2</sub>-нейтральною і тому являє собою екологічно безпечне джерело енергії;
- у процесі росту соломи поглинається така ж кількість СО<sub>2</sub>, яка виділяється при її спалюванні;
- солома є місцевим паливом, досить розповсюдженим у сільськогосподарських районах;
- солома – побічний продукт виробництва зерна і тому є відносно дешевим видом палива, порівняно з традиційними;

Солома, що використовується в якості палива, здатна забезпечити різні енергетичні потреби підприємств: від генерування теплової енергії (гарячої води, повітря) до отримання високотехнологічної пари, що може бути використана для виробництва електроенергії.

По відношенню до інших видів ресурсів вона має свою тепловіддачу.

### **Список літератури**

1. Єсіпов О.В. Солома, як альтернативний вид палива / О.В. Єсіпов, С.О. Поляшенко, Д.Ю. Бутенко // Вісник ХНТУСГ. Технічні науки «Механізація сільськогосподарського виробництва» Вип. 180.



УДК 662.99

## СИСТЕМИ ПОВІТРЯНОГО ОПАЛЕННЯ

**Никоненко В.В., магістрант, Єсіпов О.В., к.т.н., доц.**

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

Повітряна система опалення – це опалення приміщень нагрітим повітрям при температурі вище внутрішньої і при тиску, близькому до атмосферного.

Повітряне опалення являє собою теплогенератор або водяний калорифер, здійснює підігрів повітря, і систему розгалужених повітроводів, призначених для транспортування повітряних потоків зони цеху або складу.

Всередині виробничих приміщень нагріте повітря поширюється завдяки роботі вентилятора або розподільних головок, що спрямовують повітряні потоки в потрібному напрямку.

За радіусом дії повітряне опалення підрозділяється на місцеве і центральне опалення. У місцевій системі повітря нагрівається в калорифері, що знаходиться в опалювальному приміщенні.

В центральній системі повітряного опалення тепловий пункт розміщується в камері і доповнюється повітроводами, що підводять нагріте повітря до приміщень або каналами всередині огорожень. Зазвичай центральна система обладнується вентилятором.

За якістю повітря, що подається в приміщення повітряне опалення може виконуватися за схемою з повною рециркуляцією повітря, частковою рециркуляцією і прямоочною.

У схемі з повною рециркуляцією повітря з приміщення повертається в тепловий пункт, нагрівається і знову подається в приміщення.

Така схема опалення відрізняється низькими капітальними вкладеннями і найменшою витратою теплоти на нагрівання повітря, однак не задовольняє вимогам санітарної гігієни.

Повітря в приміщеннях не оновлюється і з часом забруднюється продуктами дихання і виробництва, відходами, шкідливими для здоров'я людей.

У схемі з частковою рециркуляцією до забираємого з середини рециркуляційного повітря підмішується деяка кількість свіжого повітря, необхідна для вентиляції приміщень.

Змішане повітря догрівається в калорифері і подається вентилятором у приміщення (опалювально-вентиляційна система).

Для реалізації цієї схеми в місцевій системі використовується опалювально-вентиляційний агрегат.

У прямоочної схемі повітря забирається тільки зовні в кількості, що визначається потребами вентиляції обслуговуваних приміщень.

Схема є вентиляційною і відрізняється найвищими витратами теплоти.

У всіх інших випадках використовується схема з частковою рециркуляцією, яка є найбільш гнучкою і дозволяє за необхідності переходити до повної рециркуляції і прямоточного варіанту, шляхом зміни витратних співвідношень і температури припливного повітря.

Вибір схеми повітряного опалення в кожному конкретному випадку залежить від призначення опалювальних приміщень, режиму їх функціонування, видів і кількості шкідливих речовин, що виділяються.

Можна розділити повітряне опалення на повітряне опалення з використанням проміжного теплоносія для нагріву повітря і без використання проміжного теплоносія.

В системі повітряного опалення з використанням проміжного теплоносія в якості теплоносія, як правило, використовується вода, іноді вода з гліколем.

У цьому випадку можливо два варіанти: децентралізована система і централізована система повітряного опалення, яка при цьому часто поєднується з вентиляцією і іноді з кондиціонуванням.

Децентралізована система – це коли вода, нагріта від якогось джерела, подається до повітрянагрівача (повітряним опалювальних агрегатів, тепловентиляторам, калориферів) розташованим локально всередині будівлі.

Джерело опалення це в переважній більшості випадків котельня, енергоносієм якої є природний/скраплений газ, мазут, вугілля, електрику і т.п. як, поки що екзотичного, джерела опалення може бути тепловий насос.

Застосовується для опалення високих монооб'ємних приміщень (виробничих цехів, торгових комплексів, складів, спортивних залів тощо).

Централізована система повітряного опалення з проміжним теплоносієм.

Використовується коли неможливо, згідно з нормами, розташувати повітрянагрівачі всередині опалювального приміщення, та/або є значний обсяг припливного повітря для вентиляції приміщення, або крім вентиляції потрібно забезпечити кондиціонування.

Повітря в приміщення подається з допомогою повітроводів. Застосовується для комерційних, промислових об'єктів, у висококласних бізнес-центрах та готелях, лікарнях.

### **Список літератури**

1. Тетівник Г.О. Аналіз випробувань прямоочної зерносушарки BRICE-BAKER SCN-16/72 вітчизняного виробництва / Г.О. Тетівник, С.П. Твердохліб, С.О. Поляшенко // Зб. наук. пр. Вісник ХНТУСГ. Механізація с-г виробництва. – Вип. № 156, X. – 2015. – с. 295 – 303.

УДК 662.93

## ТВЕРДОПАЛИВНІ КОТЛИ

**Балюк А.В., бакалавр , Єсіпов О.В к.т.н., доц.**

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

Твердопаливні котли стають все більш і більш популярні у жителів України. У зв'язку з різким подорожчанням газу і дуже великою ціною на підключення до газових комунікацій інтерес до таких котлів тільки все більше зростає, і не тільки в тій місцевості, де немає можливості підключитися до мереж газових організацій, але і де газові магістралі вже проведені. Паливом для твердопаливних котлів є: дерево і всі відходи його обробки, буре та кам'яне вугілля, брикети, лушпиння соняшнику, тирса, тріски і т.п. Такі котли можуть використовуватися як для опалення приміщень, так і для нагрівання води. На ринку зараз багато твердих паливних котлів імпортного або українського виробництва, сталевих або чавунних, с контуром гарячого водопостачання або без нього. Всі твердопаливні котли за принципом своєї роботи можна умовно розділити на три великі групи: традиційні твердопаливні котли; піролізні твердопаливні котли або газогенераторні; котли тривалого горіння.

Перша група, так звані класичні твердопаливні котли. Вони мають чавунний або сталевий теплообмінник, топка знаходиться в нижній частині котла. Горіння палива відбувається весь час в одному місці, матеріал топки схильний до поступового вигорання. Друга група – піролізні котли. Котел складається з двох, розміщених одна над другою камер. Верхня камера призначена для завантаження і піролізу палива, тут при температурі до 200° С відбувається просушка і тління дров, і де в середній частині цієї камери при обмеженій подачі повітря відбувається термічне розкладення палива з виділенням піролізного газу.

Піролізний газ змішується з гарячим повітрям і проходить через форсунку в нижню камеру, де і відбувається процес спалювання піролізного газу. Третя група – котли тривалого горіння. Твердопаливні котли бувають з ручним і з автоматичним завантаженням палива. Котли з автоматичною подачею палива – пелетні котли. Сьогодні все частіше на зміну газовим та електричним моделям приходять апарати на біопаливі. Це пов'язано з низькою ціною на котельне обладнання, а також можливістю такого обладнання працювати в автономному режимі, тим більше, що запчастини для твердопаливного котла сьогодні не є проблемою.

Головною перевагою твердопаливних котлів тривалого горіння є, можливість обслуговування котла один раз на добу при роботі на дровах природної (близько 30%) вологості, один раз на три доби при роботі на пресованих пеллетах, раз в 4-7 днів при роботі на вугіллі (за твердженням виробників).

**УДК 697.243**

## **ПЕЛЕТНІ ПАЛЬНИКИ**

**Бондар В.М., студент, Дворник С.М., головний інженер з технічного нагляду**

*(ТОВ «Компанія Біопром Харків»)*

Пелетні пальники AIR від інтернет-магазину Біопром.com.ua – автоматичні пальники факельного типу, створені і призначені для роботи з твердопаливними котлами.

Основним видом палива для твердопаливних котлів є пелети, які виготовлені з деревної тирси і стружок.

Всі моделі автоматичних пелетних пальників AIR від виробника Біопром Харків комплектуються шнеком для автоматичної подачі пелет, панеллю керування і вбудованим вентилятором.

У пелетні пальники AIR інтегрована система автоматичного розпалювання за допомогою нагрівального елемента (тена) і вентилятора. Також встановлена система автоматичного очищення золи в процесі роботи пелетної пальника AIR.

Модельний ряд українських пелетних пальників AIR для твердопаливних котлів в інтернет-магазині Біопром.com.ua представлений широким асортиментом від заводу-виробника Біопром Харків. Кожна модель пелетної пальника AIR має свій режим модуляції (регулювання) потужності.

Будь-яка модель пелетного пальника AIR від виробника Біопром Харків може монтуватися і встановлюватися на твердопаливний котел, як в дверцята завантаження палива, так і в дверцята, передбачені для очищення золи з твердопаливного котла.

Зробивши замовлення і зробивши покупку в нашому інтернет-магазині Біопром.com.ua, Ви гарантовано отримуєте кваліфіковану допомогу наших фахівців, вичерпну інформацію, характеристику і принцип роботи кожного товару нашого виробництва.

Наш інтернет-магазин здійснює оперативну доставку товару по Харкову, а також до Києва, Дніпро, Львів, Одесу і всі інші міста України. Кращі автоматичні пелетні пальники AIR, а також автоматику і комплектуючі для твердопаливних котлів за найнижчими цінами.

Сьогодні продукцію ТОВ «Біопром Харків» використовують шістнадцять українських виробників твердопаливних котлів, п'ять заводів в Росії, два заводи з Казахстану, один завод Туркменістану, а так само торгуючі організації і монтажні бригади. У компанії працює 27 чоловік.

## УДК 631.95

# ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

**Фесенко А.М., ст. викладач, Балюк А.В., студент**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка)*

За статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) 92 % населення Землі дихає забрудненим повітрям. Тому цей фактор є найбільш значимим екологічним фактором, що спричинює виникнення хвороб і підвищення смертності серед населення [1].

Стан атмосферного повітря Харківської області формується обсягами викидів забруднюючих речовин від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. До стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря слід віднести викиди крупних промислових підприємств, особливо, паливно-енергетичного комплексу, машинобудівних, коксового та хімічного виробництв. Транспортні засоби формують групу пересувних джерел забруднення.

На території Харківської області основними забруднювачами атмосферного повітря є потужні промислові підприємства паливно-енергетичного комплексу: Зміївська ТЕС ПАТ «Центренерго», філія «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія», ПрАТ «Харківська ТЕЦ-5». Сумарний вклад зазначених підприємств у забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів області склав у 2018 році більше 39,4% [2].

Протягом останніх двох років спостерігається вагома тенденція до зменшення викидів в атмосферу. Особливо значущим це зменшення було у 2017 році, коли викиди знизилися більш ніж у два рази. Із загальної кількості викидів забруднюючих речовин найбільшу частину складають діоксид та інші сполуки сірки (20,9 % від загального обсягу викидів). Крім того, від стаціонарних джерел забруднення надійшло 7300 тис. тонн діоксиду вуглецю. Серед міст обласного значення та районів області найбільша кількість викидів у Зміївському (26,3 % від загального обсягу викидів), Чугуївському (14,9 %) районах та м. Харкові (10,74 %).

Переважаюча частина викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря – від процесів спалювання в енергетиці та переробній промисловості (44,61 % від загального обсягу викидів). На другому місці за викидом забруднюючих речовин знаходиться добувна промисловість і розроблення кар'єрів. Третє місце за обсягом викидів займає транспортна галузь області.

### Список літератури

1. Дать бой загрязнению воздуха для защиты здоров'я. <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/urban-health/news/news/2019/6/beat-air-pollution-to-protect-health-world-environment-day-2019>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища у Харківській області у 2018 році. [https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna\\_dopovid\\_2018.pdf?sv](https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna_dopovid_2018.pdf?sv)

**УДК 631**

**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР НА  
ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО  
ВИПРОМІНЮВАННЯ ЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ**

**Лупіовк Л.Ю., Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент**

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

Одним з найважливіших чинників навколишнього середовища є світло, яке відіграє ключову роль в життєдіяльності рослинного організму. Світло необхідне для фотосинтезу рослин, але менш відомо, що червоне, синє та ультрафіолетове світло грає важливу роль у регуляції росту, розвитку та формоутворення. Адаптуючись до умов середовища, рослини придбали унікальну властивість поглинати і трансформувати променисту енергію сонця в енергію хімічних зв'язків органічних сполук. Фізіологічним методам підготовки насіння до посіву притаманні різні чинники впливу антропогенного походження на зародок, які поліпшують його посівні якості та ініціюють ріст. Останнім часом пріоритетною стає екологічно чисте оброблення насіння, яке забезпечують напівпровідникові джерела світла. Зважаючи на виняткову особливість реакції рослин на оптичне випромінювання та його характеристики (густина потоку випромінювання, спектр, когерентність та інше) виникає необхідність перевірити адекватність реакції рослин на випромінювання даних джерел [1-2].

Важливою проблемою збереження генетичних ресурсів рослин є тривале зберігання насіння у життєздатному стані в генетичних банках та сховищах з метою збереження біорізноманіття рослин. Збереження життєздатності насіння протягом тривалого періоду часу, створення умов, що забезпечують їх довговічність як господарську і біологічну, так генетичну, представляє проблему великої ваги. З цією метою використовують передпосівну обробку насіння. У наших дослідженнях для передпосівної обробки насіння, що знизило схожість застосовували обробку оптичним випромінюванням червоного діапазону. В основі індукування фоторегуляторних процесів в насінні рослин червоним світлом, є активація світлочутливого пігменту-фітохрому. Як відомо, проростання насіння ініціює фізіологічно активний фітохром (ФДЧ). Стійкий ефект активації проростання насіння залежить від правильного вибору оптимальних оптичних параметрів опромінення.

**Список літератури:**

1. Fomenko O. Environmental problems of incineration plants. Scientific journal «Ekologichna bezpeka» / O. Fomenko, V. Maslova, A. Fesenko, R. Ridniy, O. Pankova. Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. – 2016. – Vol. 1, no. 21. – 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: темат. наук. зб. – Х., 2013. – Вип. 102. – С. 99 -105.

УДК 631

## РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ МЕТОДІВ ВПЛИВУ

Лупівова Л.Ю., Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Еволюція біосфери, пов'язана з постійним кругообігом речовини і енергії між живою і неживою природою, здійснюється за участю сил, визначених розподілом фізичних полів. Серед них провідне місце займають електромагнітні поля. Будь-які фізичні дії на біологічний об'єкт викликають зміни якого-небудь з параметрів їх біологічної характеристики. В основі їх впливу на насіння лежить реакція на зовнішній подразник, який викликає індукційний ефект. [1].

Виконання детальних досліджень на вищенаведену тематику неможливе без урахування реакції організму рослин на значення екологічного фактору (рис. 1.). Межі витривалості визначаються за правилом або законом толерантності висунутим американським вченим Віктором Е. Шелфордом у 1913 році. Згідно з правилом Шелфорда процвітання популяції будь-яких організмів у даному місцезнаходженні залежить від комплексу екологічних факторів, до кожного з яких в організмі існує певний діапазон толерантності (витривалості). Діапазон толерантності по кожному фактору обмежений його мінімальним і максимальним значеннями, в межах яких тільки і може існувати організм («екологічний стандарт» виду).

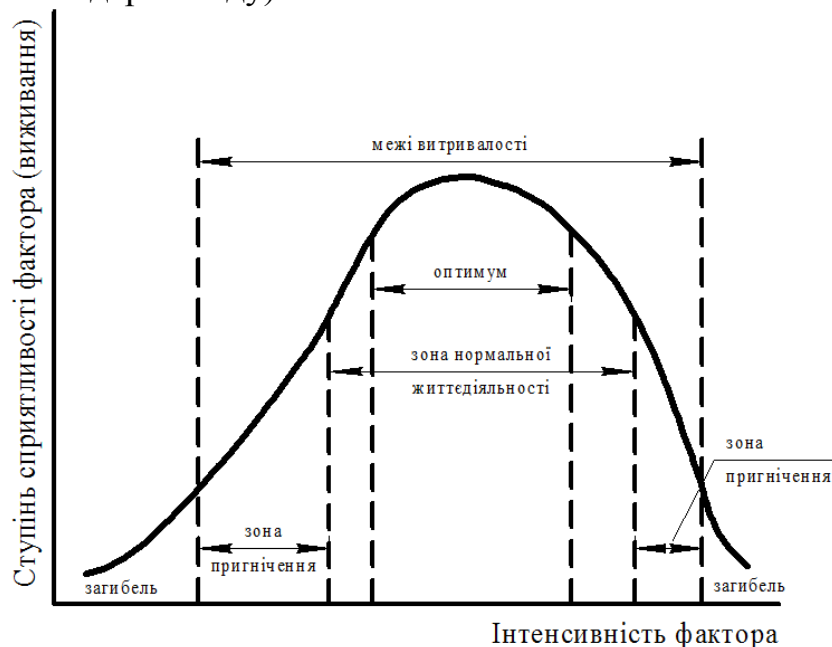


Рисунок 1 – Реакція організму рослини на значення екологічного фактору

### Список літератури:

1. Fomenko O. Environmental problems of incineration plants. Scientific journal «Ekologichna bezpeka» / O. Fomenko, V. Maslova, A. Fesenko, R. Ridniy, O. Pankova. Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. – 2016. – Vol. 1, no. 21. – С. 9 -12.

## УДК 631.22

### ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ У СВИНАРНИКУ

**Логвіненко Є.В., студент, Поляшенко С.О., к.т.н., доц.**

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

Необхідність обігріву приміщень для утримання тварин викликана тим, що створення відповідних комфортних умов і мікроклімату дозволяє підвищити їх продуктивність (наприклад, несучість курей) а також поліпшити показники приросту живої ваги. У холодних, неопалених приміщеннях тварини вимушені витратити енергію корму на своє зігрівання. На температурний режим утримання впливають як зовнішні чинники (наприклад: кліматичні умови, технічні характеристики приміщення) так і внутрішні (вид тварин, вік, технологія утримання).

Зоотехнічні і санітарно-гігієнічні вимоги до утримання тварин полягають у тому, щоб усі показники мікроклімату в приміщенні чітко дотримувалися в межах норм технологічного проектування. До можливих параметрів мікроклімату належать: температура і відносна вологість повітря, швидкість його руху, хімічний склад, а також наявність у ньому пилу і мікроорганізмів. Під час оцінювання хімічного складу повітря насамперед визначають уміст шкідливих газів: аміаку, сірководню, вуглекислого газу, наявність яких знижує опірність організму тварини захворюванням. Важливими факторами, що впливають на формування мікроклімату, є також освітленість, конструкція приміщень, іонізація повітря тощо. Відхилення параметрів мікроклімату в тваринницькому приміщенні від норм призводить до зниження надоїв на 10 – 20 %, зменшення приросту маси на 20 – 30 %, збільшення відходу молодняку до 5 – 40 %, зниження яйценосності курей на 30 – 35 %, до витрат додаткової кількості кормів, скорочення терміну експлуатації обладнання, машин і самих приміщень, зниження опірності тварин різним захворюванням.

Застосування для живлення електрокотла «Дніпро-5», який має вмонтований циркуляційний насос потужністю 150 Вт і мікропроцесорний блок контролю за температурою і тиском теплоносія – вітрогенератора, підключеного до електромережі свинарника через інвертор призводить до економії витрат на електроенергію, особливо у часи пікової тарифікації. Запропонована система примусової вентиляції порівняно з наявними має такі переваги: забезпечує швидкий повітрообмін завдяки зміні площі витяжного розтруба; не залежить від пори року, не потребує додаткових засобів для підтримання температури у зимовий період у зоні перебування тварин та виключає протяги; може поєднуватися з існуючими автоматизованими системами вентиляції, а також з природною припливно-витяжною нижньою вентиляцією.



**УДК 621.432.3**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДИЗЕЛІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ЗОВНІШНЬОЇ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ**

**Тарасенко А.О., Немашкало В.М., студенти, Манойло В.М. к.т.н., доц.**  
*(Харківській національній технічній університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Зниження викидів шкідливих речовин (токсидів) з відпрацьованими газами (ВГ) ДВЗ можливо як безпосередньо в процесі їх утворення, тобто в ході робочого процесу, так і шляхом впливу на зазначені речовини, що містяться у ВГ. Досвід свідчить, що за рахунок оптимального керування робочим процесом ДВЗ, включаючи й перехідні процеси, можна кардинально знизити їхній рівень токсичності. Такий напрям екологізації називають внутрішньою нейтралізацією токсидів. Аналіз наукових досліджень свідчить, що єдиного універсального технічного рішення для забезпечення перспективних екологічних вимог щодо дизелів немає. Наприклад, методи впливу на робочий процес, що сприяють зниженню кількості  $NO_x$  у ВГ, як відомо, викликають збільшення викиду ТЧ (сажі),  $CO$ ,  $C_nH_m$ , і навпаки. Аналогічні проблеми виникають і при установці у системі випуску дизелів засобів очищення ВГ. Звідси висновок: технічні рішення треба приймати комплексно; вони повинні стосуватися двигуна, засобів очищення ВГ та складу палив, що використовуються (вміст сірки, наприклад, цетанове число). Основою служить базова система зниження токсичності та димності ВГ, що складається з каталітичного нейтралізатора-глушника і сажового фільтра, обладнаних послідовно на випуску дизеля. Така схема ґрунтується на особливостях ВГ дизеля. Наприклад, на тому, що до складу ТЧ входять аерозолі палива й моторного масла (за деякими оцінками – до 50 %), а також сажа, на поверхні та усередині якої сорбуються основні маси канцерогенних речовин (бенз-а-пірен). Тому й потрібний каталітичний нейтралізатор, оскільки саме у ньому будуть доокислюватися (допалюватися) продукти неповного згоряння палива ( $CO$ ,  $C_nH_m$ , альдегіди), краплі палива та масла у складі ВГ дизеля. Частинки ж сажі повинен вловлювати фільтр. Функції фільтра та нейтралізатора можуть бути суміщені нанесенням, наприклад, каталізатора безпосередньо на фільтр-елемент.

Розробка сажового фільтра з пристроєм регенерації виявилася більш складною задачею, яку вирішуватимуть двома шляхами: використанням електрофільтрів та різних фільтрувальних матеріалів. Випробування засвідчили ефективність електрофільтрів при очищенні ВГ від ТЧ, залежно від режиму роботи дизеля, на рівні 30...80%. Однак, питання регенерації електрофільтрів залишаються і потребують подальших досліджень.

### **Список літератури**

1. Манойло В.М. Екологізація ДВЗ шляхом зовнішньої нейтралізації відпрацьованих газів/ В.М. Манойло// ХІХ Міжнародна наукова конференція «Науково-технічні засади розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки та технологій», 20-22 вересня, 2019, С. 8.

**УДК 628**

## **АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ Й БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ**

**Литовченко А.В., Калашник Н.В., студент**

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

Однією з проблем сьогодення є ефективне забезпечення охорони довкілля в агропромислових регіонах. Її вирішення багато в чому залежить від вдосконалення і проведення природоохоронних заходів, в тому числі і охорони природних вод. Одним з основних факторів, що формують несприятливий стан природних вод, є забруднення нафтопродуктами, які не є розливами. Один літр розлитих нафтопродуктів позбавляє кисню приблизно 40 тис. л води, або, інакше кажучи, тонна нафти може забруднити близько 12 км<sup>2</sup> поверхні природних вод. Матеріали, що застосовуються для збору нафти і нафтопродуктів з поверхні водойм, прийнято називати нафтовими сорбентами або нафтопоглиначами. Для визначення якості нафтових сорбентів використовують три основні показники: нафтопоглинання, водопоглинання, плавучість. Ефективність нафтових сорбентів оцінюють в першу чергу за значенням нафтоємності. Високе водопоглинання можна усунути для всіх матеріалів додаткової гідрофобізацією.

Наразі широке застосування мають фізико-хімічні й біологічні методи ліквідації нафтових забруднень. В основу цих методів покладені процеси руйнування плівок нафти диспергуванням, сорбції плівки і емульгованої нафти природними і синтетичними сорбентами, руйнування вуглеводнів нафти нафтоокислюючих мікроорганізмами. Увагу заслуговує сорбційний спосіб очищення води від нафтопродуктів, оскільки його застосування тягне найбільш швидко і ефективно ліквідацію нафтової плями з мінімальним збитком для навколишнього природного середовища. Основними вимогами до сорбентів виступають висока флотуємість і олеофільність, а також низьке водопоглинання.

До переваг синтетичних сорбентів відноситься висока нефтоємність, а до недоліків – висока вартість і складність утилізації використаного сорбенту. Найбільш ефективні з них – це полімерні сорбенти у вигляді дрібнодисперсних порошків, гранул, тканин і сорбуючих бонів. Серед органічних природних речовин, які мають хороші сорбуючі властивості є тирса, торф, солома, рисова лушпиння тощо. Вони визнані екологічно чистими сорбентами в багатьох країнах, при цьому торф займає провідні позиції як основа для виробництва сорбенту. Практика ліквідаторів нафтових розливів сорбентами, показує, що в більшості випадків не вдається зібрати більше 25 % нанесеного на водну поверхню сорбенту.

З наукової точки зору можна виділити такі напрями подальших досліджень:

- вибір біологічних сорбентів із високими сорбційними властивостями й які не потребують подальшої утилізації;
- розробка найбільш раціональних способів доставки сорбенту в зону надзвичайної ситуації з розливом нафти.

## УДК 631.95

### ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

**Балюк А.В., студент**

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

За статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) 92 % населення Землі дихає забрудненим повітрям. Тому цей фактор є найбільш значимим екологічним фактором, що спричинює виникнення хвороб і підвищення смертності серед населення [1].

Стан атмосферного повітря Харківської області формується обсягами викидів забруднюючих речовин від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. До стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря слід віднести викиди крупних промислових підприємств, особливо, паливно-енергетичного комплексу, машинобудівних, коксового та хімічного виробництв. Транспортні засоби формують групу пересувних джерел забруднення.

На території Харківської області основними забруднювачами атмосферного повітря є потужні промислові підприємства паливно-енергетичного комплексу: Зміївська ТЕС ПАТ «Центренерго», філія «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія», ПрАТ «Харківська ТЕЦ-5». Сумарний вклад зазначених підприємств у забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів області склав у 2018 році більше 39,4% [2].

Протягом останніх двох років спостерігається вагома тенденція до зменшення викидів в атмосферу. Особливо значущим це зменшення було у 2017 році, коли викиди знизилися більш ніж у два рази. Із загальної кількості викидів забруднюючих речовин найбільшу частину складають діоксид та інші сполуки сірки (20,9 % від загального обсягу викидів). Крім того, від стаціонарних джерел забруднення надійшло 7300 тис. тонн діоксиду вуглецю. Серед міст обласного значення та районів області найбільша кількість викидів у Зміївському (26,3 % від загального обсягу викидів), Чугуївському (14,9 %) районах та м. Харкові (10,74 %).

Переважаюча частина викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря – від процесів спалювання в енергетиці та переробній промисловості (44,61 % від загального обсягу викидів). На другому місці за викидом забруднюючих речовин знаходиться добувна промисловість і розроблення кар'єрів. Третє місце за обсягом викидів займає транспортна галузь області.

#### **Список літератури**

1. Дать бой загрязнению воздуха для защиты здоров'я. <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/urban-health/news/news/2019/6/beat-air-pollution-to-protect-health-world-environment-day-2019>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища у Харківській області у 2018 році. [https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna\\_dopovid\\_2018.pdf?sv](https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna_dopovid_2018.pdf?sv)

**УДК 631.95**

## **МІНІМАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ҐРУНТУ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРЕСТОРОГИ**

**Фесенко А.М., ст. викладач, Кривовид В.О., студентка**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка)*

Ґрунти є тим елементом екосистем, які найінтенсивніше використовуються в процесі сільськогосподарського виробництва. З іншого боку, вони самі є засобом виробництва, тому погіршення їхньої якості перетворюється з екологічної проблеми на фактор погіршення виробничих умов. Аналіз показує, що найбільшими проблемами стану ґрунтів у межах сходу України є дуже велика частка ріллі, еродованість ґрунтів, пов'язана перш за все з водною ерозією [1]. Змитість є також суттєвим фактором, що зменшує врожайність багатьох сільськогосподарських культур, збільшує потребу у елементах живлення. Ситуація, що склалася, свідчить про необхідність впровадження ґрунтозахисних прийомів обробітку ґрунту.

До таких новітніх природооохоронних технологій відносять технологію No-till. Така система обробітку передбачає відмову від оранки. За системою No-till виключається (або суттєво зменшується) механічний вплив на ґрунту, сівба відбувається по пожнивним решткам. Сформоване таким чином ґрунтозахисне покриття протидіє ерозії і дефляції, а також зберігає вологу, перешкоджає росту бур'янів, сприяє активізації ґрунтової мікрофлори, є базисом для відновлення родючого шару і підвищення врожайності культур. Ці заходи зменшують необхідність парів у сівозміні. Хоча сам принцип сівозмін є надзвичайно важливим, оскільки врівноважує вміст поживних елементів у ґрунті, зменшує накопичення збудників захворювань та шкідників сільськогосподарських культур. До того ж обробіток ґрунту вимагає значних матеріальних і енергетичних затрат [2].

Масовому впровадженню мінімальної обробітку ґрунту заважає певне зменшення урожайності і рентабельності. Це може бути спричинене збільшенням засміченості посівів, розвитком деяких захворювань (а це змушує до росту використання пестицидів), підвищеним дефіцитом мінерального азоту, виникають складнощі з негативним впливом надлишкових післяжнивних решток. Вони заважають якісному закладенню насіння і отриманню дружних сходів.

### **Список літератури**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища у Харківській області у 2018 році. [https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna\\_dopovid\\_2018.pdf?sv](https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna_dopovid_2018.pdf?sv)
2. Агроекологія: посібник / О.В. Солошенко, А.М. Фесенко, С.І. Кочетова та ін.; за ред. А.М. Фесенко і О.В. Солошенко. – Харків: 1-ша цифрова друкарня, 2013. – 255с.

**УДК 349.422.3:631.12**

**ПРАВОВА ОСНОВА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

**Бичкова Н.В. студентка, Микитась А. В., к.ю.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Одним із найгостріших питань, які нині стоять перед сільськогосподарськими виробниками є необхідність поліпшення їх технічної бази, а також законодавства, яке регулює їх відносини з постачальниками технічних засобів.

На початковому етапі переходу до ринкових відносин, відмовившись від попереднього планування держава «відпустила» у вільне існування систему матеріально-технічного забезпечення та послуг. Раптова і одночасна відмова від планування, порушення економічних зв'язків, які базувалися на планових завданнях, породило стихію, диспропорцію, дефіцит та інші негативні явища в аграрній і інших сферах економіки. Крім того, подібна лібералізація призвела до розвитку руйнівних процесів у самій системі постачання та промислових сферах АПК, які виробляли матеріально-технічні засоби для сільського господарства. Причиною цього були відсутність необхідної правової бази, непідготовленість до такого різкого переходу, як виробництва так і його кадрового забезпечення. Причиною цього була недосконалість законодавства, яке фактично залишилося на позиціях і рівні, характерних для радянського періоду.

Матеріально-технічне постачання суб'єктів аграрного сектору економіки здійснюється на підставі Законів України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24 червня 2004 р., де передбачено різні види державної підтримки сільськогосподарських товаровиробників при придбанні ними окремих видів продукції, техніки, об'єктів нерухомості [1], та «Про сільськогосподарську кооперацію» від 17 липня 1997 р., [2] у якому визначено порядок створення постачальницьких сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів з метою закупівлі засобів виробництва, матеріально-технічних ресурсів, необхідних для виробництва сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки, виготовлення сировини, матеріалів та постачання їх членам кооперативу.

**Список літератури**

1. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24 червня 2004 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1877-15>.
2. Закон України «Про сільськогосподарську кооперацію» від 17 липня 1997 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/469/97-%D0%B2%D1%80>.

**УДК 338.2(477):631.15**

## **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Умех Ченечерем Фавур студент, Микитась А.В., к.ю.н., доцент**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Становлення в Україні основ ринкової економіки кардинально змінило як організаційно-правовий статус підприємств, так і середовище їх зовнішньої взаємодії з інститутами держави і ринку. Це не могло не привести до того, що цілий ряд соціально-економічних чинників, які раніше забезпечували стабільний і стійкий режим роботи підприємств, або частково втратили свою функціональну здатність, або були замінені новими факторами, що мають більш складну природу і суперечливі наслідки свого впливу на підприємства [1].

У сучасних ринкових умовах загрози економічній безпеці підприємств настільки великі, що їх нейтралізація або усунення переходять з розряду тільки організаційних заходів, переважно в розряд фінансово-витратних заходів, наростаючих з динамікою невизначеності зовнішнього середовища господарювання, глибиною соціально-економічних ризиків, суперечливістю глобалізації та регіоналізації, інституційної недостатності або надмірності «правил гри», рівня політичної і соціальної нестабільності в суспільстві, конкурентною боротьбою з її злиттями й поглинаннями та багатьох інших факторів. Пошук шляхів правильного діагностування проблем економічної стійкості роботи підприємств, систематизації та оцінки наявних загроз, а також визначення системи менеджменту підприємства, його функцій по забезпеченню економічної безпеки господарської діяльності підприємств входять до найбільш важливих завдань сучасного розвитку національного аграрного виробництва.

Економічна безпека підприємства складається з основних блоків: інституційні механізми (правила господарської поведінки і регулюючі структури), механізми, що забезпечують технологічну стійкість підприємства (амортизаційна політика, оновлення основних виробничих фондів та ін.) і систему мотиваційних механізмів (форми оплати праці, захисту економічних інтересів та ін.). Основні загрози економічній безпеці аграрного підприємства, згруповані в чотири основні блоки (інституційний, виробничий, технологічний та економічний). Важливо розробити таку систему управління економічною безпекою аграрного підприємства яка б здійснювала моніторинг фінансово-господарської діяльності підприємства, конкурентну розвідку і розробку мотиваційних механізмів активізації працівників підприємства.

### **Список літератури**

1. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24 червня 2004 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1877-15>.

## ПРІОРИТЕТИ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

**Бандура М.Ю.** студент, **Микитась А.В.**, к.ю.н., доцент

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

Пріоритетність розвитку агропромислового комплексу та соціального розвитку села в національній економіці зумовлюється винятковою значущістю та незамінністю вироблюваної продукції сільського господарства в життєдіяльності людини і суспільства, потребою відродження селянства як господаря землі, носія моралі та національної культури [1].

Основними пріоритетами державної аграрної політики є: створення умов для реалізації та захисту прав селян на землю, формування ринкових земельних відносин, охорони земель; посилення соціального захисту сільського населення, встановлення заробітної плати та пенсійного забезпечення працівників сільського господарства не нижче середнього рівня в галузях економіки держави; створення рівних умов для функціонування різних організаційно-правових форм господарювання в аграрному секторі, які сприяють гармонізації інтересів власників та найманих працівників; розроблення і запровадження державних та регіональних програм комплексного розвитку сільських територій, удосконалення державної підтримки розвитку підприємництва з метою розв'язання проблеми зайнятості сільського населення; державна підтримка розвитку конкурентоспроможного сільськогосподарського виробництва на основі кооперації та інтеграції; запровадження сучасних механізмів і методів формування прозорого ринку сільськогосподарської продукції, продовольства, капіталу, зокрема виробничих ресурсів, та робочої сили; державна підтримка суб'єктів аграрного сектору шляхом концентрації державних ресурсів на пріоритетних напрямках розвитку, формування сприятливої цінової, фінансово-кредитної, страхової, податкової та бюджетної політики, забезпечення раціональних внутрішньогалузевих і міжгалузевих економічних відносин; створення сприятливих умов для реалізації експортного потенціалу аграрного сектору економіки; державна підтримка підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації спеціалістів, виконання наукових досліджень для аграрного сектору; створення умов для закріплення у сільській місцевості кваліфікованих спеціалістів сільського господарства, освіти, культури, охорони здоров'я та побутового обслуговування; удосконалення системи державного управління, ефективне поєднання загальнодержавної і регіональної політики в аграрному секторі.

### **Список літератури**

1. Розпорядження КМУ Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року, від 17 жовтня 2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/806-2013-%D1%80>.

**УДК 346.11**

**ПРАВОВІ АСПЕКТИ ПРАЦІ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ  
ВИРОБНИЦТВІ**

**Баєва Д.В., бакалавр**

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

Сільське господарство – особлива галузь економіки, яка суттєво відрізняється від інших галузей. Тому праця у цій сфері об'єктивно потребує особливого правового регулювання. Особливості праці в сільському господарстві полягають у тому, що така праця має сезонний характер, виробництво залежить від природно-кліматичних та географічних умов, основним засобом виробництва є земля. Це, у свою чергу, впливає на розподіл робочого часу та часу відпочинку, трудових обов'язків працівників.

Законодавчими актами, що визначають статус та правове становище сільськогосподарських виробничо-господарських формувань, передбачається, що трудові відносини в таких формуваннях зазвичай ґрунтуються на основі праці їх членів. У разі виробничої потреби вони мають право залучати до роботи інших громадян за трудовим договором (контрактом) [1].

В роботі розглянуто особливості регулювання трудових договорів та робочого часу працівників сільськогосподарських виробничо-господарських формувань. На сільськогосподарських підприємствах незалежно від форми власності режим робочого часу і відпочинку для працівників встановлюється відповідно до норм трудового законодавства України.

Враховуючи потребу проведення польових робіт в оптимальні строки за наявної технічної бази і трудових ресурсів, як правило, такі роботи, особливо під час жнив, тривають протягом усього світлового дня. Для забезпечення додержання нормальної тривалості робочого часу в цей період роботодавцем може запроваджуватися змінна робота.

У разі неможливості забезпечення нормальної тривалості робочого часу роботодавець відповідно до чинного законодавства може запроваджувати різноманітні, передбачені законом, його режими, зокрема:

- підсумований облік робочого часу;
- поділ робочого дня на частини;
- гнучкий режим робочого часу;
- режим ненормованого робочого дня.

Дослідженням встановлено, що найоптимальнішим варіантом у сфері сільськогосподарського виробництва є запровадження підсумованого обліку робочого часу.

**Список літератури**

1. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV [Електронний ресурс] // Відомості Верховної ради України, Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/436-15>.



## УДК 631

# ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РІСТ ЗЛАКОВИХ

**Коротецький В.В., Панкова О.В.**

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

Значно розширювати рамки формотворчого процесу дозволяє мутагенез. Індукований мутагенез – одне із важливих джерел одержання нової спадкової мінливості. Самі мутації є вихідним матеріалом для селекції. Природа індукованих змін визначає цінність мутантних ліній сільськогосподарських культур та швидкість їх залучення у виробництво. Одним з основних завдань мутаційної селекції рослин є вивчення генетичної активності мутагенних факторів з метою виявлення можливості максимального отримання спадкових змін форм та розширення можливостей мутаційної селекції рослин.

Гамма-випромінювання, змінюючи генетичну структуру організмів, сприяють виникненню нових мутацій, чим збагачують природні ресурси генетичної мінливості, даючи великий матеріал для проведення добору і створення нових сортів. Накопичено великий фактичний матеріал, який свідчить про різноманітні реакції рослинного організму на дію іонізуючої радіації. Дослідження першого пострадіаційного покоління рослин є актуальною проблемою, оскільки саме депресія в  $M_1$  визначає кількість отриманого матеріалу для вивчення змін у наступних поколіннях, індифікує дію мутагену. Відмічено, що мутагенна дія гамма-випромінювання в  $M_1$  виявляється насамперед у зниженні життєздатності, фертильності, різних морфологічних і фізіологічних ушкодженнях. Як правило, фізіологічні ушкодження викликають загибель рослин і фактично визначають практичні обмеження застосування доз мутагенів.

Схожість насіння є першим і важливим показником, що характеризує дію на організм мутагенних факторів. Вона залежить від природи і концентрації мутагену та генетичної основи обраного рослинного матеріалу.

Використання гама-випромінювання має актуальне значення для отримання високих врожаїв, що в свою чергу приведе до збільшення прибутку аграрної галузі.

### **Список літератури:**

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.
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 (102) – 2012, 99-105.
3. Анненков Б. Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Анненков Б. Н.; Юдинцева Е. В. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.

## УДК 631

# ЛАБОРАТОРНА СХОЖІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ПРИ ДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

**Коротецький В.В., Панкова О.В.**

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

Відомо, що при опроміненні насіння в невеликих дозах іонізуючої радіації спостерігається ефект радіостимуляції. З підвищенням дози зростає вражаюча дія на рослинний організм. Одним з важливих показників, що характеризують біологічний стан насіння є посівні якості, тобто енергія проростання та лабораторна схожість. Ці показники відображають не тільки швидкість проростання насіння, їх здатність надавати життєздатні сходи та подолати опір ґрунту, але і побічно вказують на рівень обмінних процесів, що протикають в насінні та проростках. В зв'язку з чим вивчення закономірностей, що пов'язані з реакцією насіння на передпосівну обробку фізичними методами впливу, дозволяє оцінити ефективність їх дії та визначити діапазон оптимальних доз для розвитку рослин. Проведені нами досліді показали обернено пропорційну залежність між вибраними нами дозами та посівними якостями насіння. Так, лабораторна схожість насіння ярої пшениці, не залежно від сорту і виду пшениці залежить від дії гамма-опромінення. Було встановлено, що зі збільшенням дози лабораторна схожість знижується. Так, у контрольному варіанті твердої пшениці Чадо лабораторна схожість становить 97%, при опроміненні дозою 100 Гр – 93%.

Зі збільшенням дози показник, що вивчався знижується і досягає свого максимуму у варіанті опромінення дозою 250Гр і становить 68%. Отримані дані пояснюються негативною дією опромінення на процеси, що проходять, при проростанні насіння. Аналогічні результати отримані і у дослідях з сортами твердої пшениці Харківська 23 та Харківська 27. Аналіз лабораторної схожості насіння ярих м'яких пшениць залежно від гамма-опромінення показав аналогічні результати. Так на контролі схожість м'якої пшениці Героїня становила 92%. При опроміненні насіння лабораторна схожість знижувалась обернено-пропорційно та досягала максимуму – 70% у варіанті 250 Гр. Така закономірність спостерігається і при вивченні схожості насіння сортів м'якої пшениці Харківська 28 та Харківська 26. Встановлено, що швидкість гальмування росту та розвитку рослин після опромінення великими дозами залежить від віку, видової радіочутливості та дози опромінення, а також регенераційного потенціалу та ефективності репараційних процесів у меристемі.

### **Список літератури:**

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.
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 (102) – 2012, 99-105.

**УДК 631**

**АКТУАЛЬНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГАРБУЗА В УКРАЇНІ**

**Сировицький К.Г., Харченко С.О.**

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

Проблема забезпечення продуктами харчування в світі останнім часом стає все гострішою. Зменшення земельних угідь, придатних для обробітку змушує шукати шляхи підвищення врожайності рослин [1]. У зв'язку з цим у сучасному сільському господарстві актуальним напрямком досліджень є обробка насіння різними методами фізичного впливу з метою активації їх росту та розвитку, отже, і підвищення врожайності і стійкості рослинного організму до захворювань та шкідників, поліпшення існуючих та створення нових сортів [2]. Відкриття в області фізики, пов'язані зі створенням оптичних квантових генераторів – лазерів, значні успіхи в радіобіології, які спрямовані на з'ясування фізичних і біологічних процесів, що протікають в рослинних організмах під впливом іонізуючих випромінювань, створили передумови для використання електромагнітного випромінювання в різних галузях сільськогосподарського виробництва. В результаті цього, у другій половині 20 століття отримав розвиток принципово новий метод передпосівної обробки насіння, який заснований на використанні енергії електромагнітних випромінювань. Це відкриває можливості вирішення важливих агроекологічних і соціально-економічних проблем, спрямованих на подальші збільшення виробництва продукції, зниження енерговитрат, запобігання забруднення навколишнього середовища.

Розробка наукових основ раціонального використання генофонду рослин є необхідною умовою сталого розвитку людства. Ефективність селекції, насамперед, залежить від генетичної різноманітності вихідного матеріалу, його мінливості, ступеня вивченості морфо-біологічних і господарських ознак, характеру їх успадкування. Для багатьох важливих сільськогосподарських рослин, в тому числі і для гарбуза, міжвидова гібридизація є ефективним способом залучення цінних господарських ознак в селекційну практику.

Використання запропонованого способу підвищення біопотенціалу насіння гарбуза, що включає в себе допосівну обробку насіння шляхом обробки некогерентним оптичним випромінюванням, забезпечує адресну доставку монохроматичного оптичного випромінювання до зародка насіння, що впливає на підвищення врожайності, стійкості до захворювань і збільшення терміну зберігання насіння гарбуза.

**Список літератури:**

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.
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 (102) – 2012, 99-105.

**УДК 631**

## **ЛАБОРАТОРНА СХОЖІСТЬ ГАРБУЗА ПРИ ДІЇ ОПТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

**Сировицький К.Г., Харченко С.О.**

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

Розробка наукових основ раціонального використання генофонду рослин є необхідною умовою сталого розвитку людства. Ефективність селекції, насамперед, залежить від генетичної різноманітності вихідного матеріалу, його мінливості, ступеня вивченості морфо-біологічних і господарських ознак, характеру їх успадкування.

Вивчення лабораторної схожості насіння сортів Гамлет показало її зростання після обробки ЧС та ДЧС відносно контролю, а саме: 96% та 93% відповідно, та зниження в варіанті ЧС+ДЧС до 92%. Аналогічні результати були отримані при вивченні лабораторної схожості насіння Світень. Найнижчий рівень проростання у всіх сортів що вивчались ячменю спостерігався в контрольному варіанті.

В польових умовах були проведені дослідження по вивченню впливу оптичного випромінювання червоного діапазону на схожість, ріст та розвиток рослин. Результати представлені в таблиці 3.1. показують, що опромінення насіння, що знизило схожість після тривалого зберігання оптичним випромінюванням червоного діапазону підвищує його життєздатність, а саме польову схожість та виживаність.

Найбільш значний вплив зафіксований у варіанті дослідження ЧС, дещо нижчий в варіантах ДЧС та сумісного впливу ЧС та ДЧС. Це підтверджує отримані нами результати в лабораторних умовах. Так, польова схожість насіння ячменю сорту Ждана (табл. 3.1) в варіанті ЧС збільшується в 1,4 рази в порівнянні з контролем, в варіанті ДЧС в 1,3 рази, в варіанті ЧС+ДЧС – в 1,2. Значного впливу оптичного випромінювання на виживаність рослин гарбуза не зазначено. Зазначені закономірності спостерігались не залежно від вибору сорту.

Отже, проведені дослідження дають змогу констатувати, що опромінення насіння червоним світлом поліпшує енергію проростання і схожість гарбуза, сприяє перериванню стану спокою та активізує процеси проростання. Червоне світло забезпечує високу фото-реактивність гарбуза, краще сприяє виведенню насіння зі стану спокою, ймовірно, за участю фітохромних систем. Пропонується використовувати ці властивості червоного світла в сільському господарстві для передпосівної обробки насіння та для активізації біопотенціалу насіння гарбуза при посівах.

### **Список літератури:**

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

УДК 631

## ШЛЯХИ ГІБРИДИЗАЦІЇ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

Ільїнський О.М., Панкова О.В.

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

Віддалена гібридизація використовується для створення нових форм рослин з унікальними властивостями, в результаті якої об'єднуються різні геноми неспоріднених видів в одному організмі. Але, цей метод пов'язаний з численними труднощами на шляху його практичного використання: низький рівень статевої сумісності при схрещуваннях; низька життєздатність гібридних зернівок, низька продуктивність або повна стерильність гібридів першого покоління; значні порушення в процесі мікро- і макроспорогенезу, що призводить до тривалого процесу стабілізації гібридних популяцій. Створення віддалених гібридів вимагає подолання бар'єрів несумісності на етапах проростання пилку, росту пилкових трубок, запліднення і формування насіння. Відсутність запліднення при віддаленій гібридизації обумовлена генетичною несумісністю чоловічих і жіночих гамет та їх геномів. Так, об'єднання в одному генотипі геномів роду *Triticum* і роду *Secale*, як правило, не приводить до прискорення селекційного успіху. Тому, пошук шляхів, які будуть сприяти підвищенню частоти зав'язуваності гібридних зернівок та покращення їх життєздатності при схрещуванні різних видів пшениці і жита має особливе значення.

Несумісність різних видів, що приймають участь у схрещуваннях можна подолати, використовуючи різноманітні методи. Досягнення високої продуктивності міжродових гібридів, зняття міжгеномних конфліктів можливі при збалансованій роботі об'єднаних в одній клітині генетичних систем. Вищесказане може бути результатом або додаткового введення хромосомних фрагментів в ядерний геном одного з батьків, або змін, що відбуваються у ДНК органел. Мутагени, такі як гамма-випромінювання, викликаючи широку мінливість, забезпечують абсолютно нові можливості для поліпшення сортів рослин. Враховуючи велику роль материнського організму при формуванні зернівки, нами зроблена спроба підвищити зав'язуваність зернівок при гібридизації твердої і м'якої пшениці з житом, шляхом дії на материнський організм гамма-опроміненням.

Отримані нами результати показали, що зав'язуваність гібридних зернівок при схрещуванні різних видів пшениці і жита залежить від дії гамма-опромінення на насіння материнської рослини, його дози і комбінації схрещування.

### Список літератури:

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

**УДК 631**

**ВПЛИВИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ГІБРИДИЗАЦІЮ  
ЗЛАКОВИХ**

**Ільїнський О.М., Панкова О.В.**

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

Встановлено достовірний вплив гамма-опромінення, доза якого сприяла визначальній дії на зав'язуваність гібридних зернівок при схрещуванні різних видів пшениці ярої з житом ярим. Так, частка впливу дози опромінення в комбінації схрещування *T. aestivum* / *S. cereale* складала 55%, в комбінації *T. durum* / *S. cereale* 62%.

Аналіз результатів отриманих у комбінаціях схрещувань показав, що зав'язуваність гібридних зернівок краще в комбінації схрещувань *Tr. aestivum* / *Gaselle* та *Tr. durum* / *Gaselle*. Використання в якості батьківської форми сорту жита *Rogo* приводить до зниження зав'язуваності гібридних зернівок.

Зав'язуваність гібридних зернівок значно нижче в комбінації схрещувань *Tr. aestivum* / *Secale cereale*. Так, у комбінації схрещувань *Tr. durum* / *Secale cereale* зав'язуваність гібридних зернівок у середньому за роки проведення дослідів становила 30,0-29,1% в залежності від варіанту досліду, тоді як у комбінації схрещувань *Tr. aestivum* / *Secale cereale* вона коливалась в межах від 1,1% до 9,6%.

Сходи гібридів першого покоління, одержані внаслідок гібридизації твердої і м'якої пшениці з житом, за своїм ростом і розвитком мали різкі відмінності від росту і розвитку батьківських форм, які полягали у зниженні темпів росту і розвитку рослин, у зміні характеру кущіння, наявності листя, забарвленості, яка була інтенсивнішою у батьківських форм. У частини гібридних рослин спостерігалось явище гібридного некрозу, яке призводило до зниження життєздатності або повного відмирання рослин у фазі трьох-чотирьох листків.

Встановлена зворотна залежність життєздатності гібридних зернівок від легкості зав'язування. Найбільша кількість зернівок у всіх варіантах досліду формується при гібридизації *Tr. durum* / *Secale cereale*, але вони мало життєздатні. Гібридні зернівки, одержані внаслідок схрещування м'якої пшениці і жита, хоча і були малочислені, але в той же час, вони були краще виповнені та мали більш високу схожість та життєздатність.

**Список літератури:**

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

**УДК 631**

**ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО  
ВИПРОМІНЮВАННЯ ЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ**

**Лупіовк Л.Ю., Панкова О.В.**

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

Одним з найважливіших чинників навколишнього середовища є світло, яке відіграє ключову роль в життєдіяльності рослинного організму. Світло необхідне для фотосинтезу рослин, але менш відомо, що червоне, синє та ультрафіолетове світло грає важливу роль у регуляції росту, розвитку та формоутворення. Адаптуючись до умов середовища, рослини придбали унікальну властивість поглинати і трансформувати променисту енергію сонця в енергію хімічних зв'язків органічних сполук. Фізіологічним методам підготовки насіння до посіву притаманні різні чинники впливу антропогенного походження на зародок, які поліпшують його посівні якості та ініціюють ріст. Останнім часом пріоритетною стає екологічно чисте оброблення насіння, яке забезпечують напівпровідникові джерела світла. Зважаючи на виняткову особливість реакції рослин на оптичне випромінювання та його характеристики (густина потоку випромінювання, спектр, когерентність та інше) виникає необхідність перевірити адекватність реакції рослин на виупромінювання даних джерел.

Важливою проблемою збереження генетичних ресурсів рослин є тривале зберігання насіння у життєздатному стані в генетичних банках та сховищах з метою збереження біорізноманіття рослин. Збереження життєздатності насіння протягом тривалого періоду часу, створення умов, що забезпечують їх довговічність як господарську і біологічну, так генетичну, представляє проблему великої ваги. З цією метою використовують передпосівну обробку насіння. У наших дослідженнях для передпосівної обробки насіння, що знизило схожість застосовували обробку оптичним випромінюванням червоного діапазону. В основі індукування фоторегуляторних процесів в насінні рослин червоним світлом, є активація світлочутливого пігменту-фітохрому. Як відомо, проростання насіння ініціює фізіологічно активний фітохром (Ф<sub>дч</sub>). Стійкий ефект активації проростання насіння залежить від правильного вибору оптимальних оптичних параметрів опромінення.

**Список літератури:**

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.
2. Основы сельскохозяйственной радиологии / В. С. Пристер, Н. А. Лоцилов, О. Ф. Немец, В. А. Поярков – К.: Урожай, 1991.–471 с.
3. . Sheppard S. C. Radiation hormesis of seedlings and seeds, simply elusive or an artifact / S. C. Sheppard, I. L. Hawkins // Environ, and Exp. Bot. - 1990. - 30., N 1. - P. 17-25.

УДК 631

## ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Лупіовк Л.Ю., Панкова О.В.

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

Фітохром здійснює широкий спектр регуляторних реакцій, від індукції проростання насіння та деетиоляції до стимуляції цвітіння та плодоношення, які прийнято розділяти на три типи: високоенергетичні (HIR); низькоенергетичні (LFR); наднизькоенергетичні (VLFR).

Взаємодія червоного світла з біооб'єктом умовно можна розділити на 4 етапи: первинні процеси поглинання квантів світла молекулами акцептора-фітохрому; можлива поляризація біомембран; іонна внутрішньо-і міжклітинна диференціація за рахунок зміни транспортних властивостей мембран; появленням фізіологічних та генетично виражених реакцій.

На підставі проведених досліджень можливо зробити висновок, що обробка насіння оптичним випромінюванням червоного діапазону активізує фізіолого-біохімічні процеси в ньому, що призводить до поліпшення схожості.

Позитивна дія опромінення на насіння, яке знизило свою схожість в процесі зберігання можна пояснити дією фотонів світла, завдяки чому: активізується ряд ферментів; посилюються окислювальні ферментативні процеси; починається більш швидка мобілізація поживних речовин насіння; посилюється гідроліз складних запасних речовин ендосперму до більш простих, легкозасвоєваних зародком і проростком, в клітинах опроміненого насіння при поглинанні енергії світла відбувається збільшення проникності мембран, що зумовлює більш інтенсивний приплив води і кисню, необхідних для пробудження і активізації зародка, розвитку рослини в цілому. Під впливом оптичного випромінювання червоного діапазону при проростанні насіння активуються репараційні механізми клітини, в результаті чого відбувається поліпшення діяльності ферментів.

Використання запропонованого способу активізації розвитку насіння сільськогосподарських культур, що включає в себе допосівну обробку насіння шляхом обробки монохроматичним оптичним випромінюванням, забезпечує адресну доставку монохроматичного оптичного випромінювання до зародка насіння, що впливає на підвищення врожайності, стійкості до захворювань і збільшення терміну зберігання насіння сільськогосподарських культур.

### Список літератури:

1. Рожков А.О. Дослідна справа в агрономії / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. // Навчальний посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

2. Основы сельскохозяйственной радиологии / В. С. Пристер, Н. А. Лоцилов, О. Ф. Немец, В. А. Поярков – К.: Урожай, 1991.–471 с.



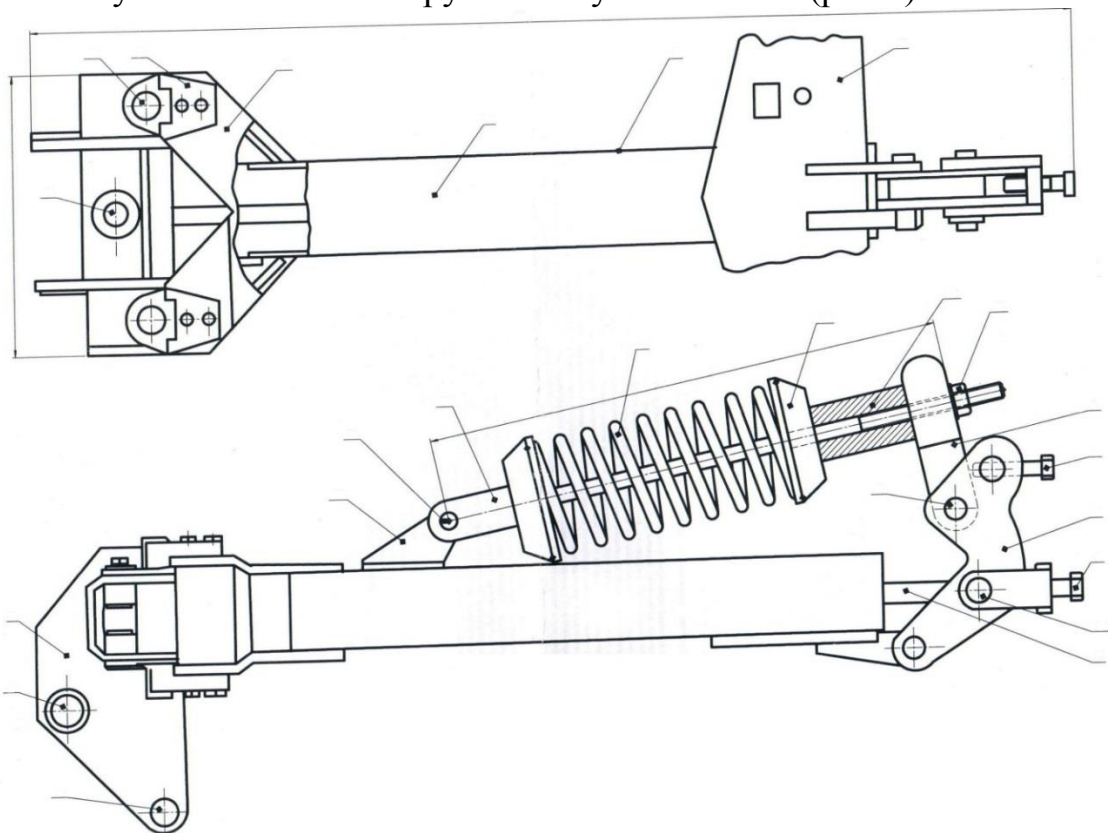
УДК 631

## МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗАПОБІЖНИКА ПЛУГА

Анікєєв В.О., Сировицький К.Г.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Робота запобіжника полягає в наступному. При наїзді на перешкоду корпус виглубляється, нижні упори 12 гряділя виходять з контакту з нижніми цапфами 15, кронштейна 2 і гряділь повертаючись щодо верхніх цапф і одночасно переміщуючись уздовж тяги 5, розгортає важіль 3 щодо осі 17, стискаючи пружину 6. Після подолання перешкоди під дією стислої пружини відбувається повернення гряділя з корпусами в робоче становище. Для регулювання попереднього зусилля стиснення пружини служить болт 7 (рис 1).



1 – гряділь; 2, 10, 11, 20 – кронштейн; 3, 4 – важіль; 5 – тяга; 6 – пружина; 7, 8 – болт регульовальний; 9 – труба; 12 – упор; 13, 14 – болт; 15 – цапфа; 16, 17, 18, 19 – вісь; 21 – шток; 22 – тримач пружинний; 23 – втулки; 24 – гайка

Рисунок 1 – Пружинний запобіжник плуга

### Список літератури:

1. Анікєєв О.І. Методичні вказівки № 3, 4, 7 для виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Експлуатація машин та обладнання» / О.І. Анікєєв, О.А. Романащенко, К.Г. Сировицький // Х. ХНТУСГ, 2019. – 124 с.

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

УДК 631

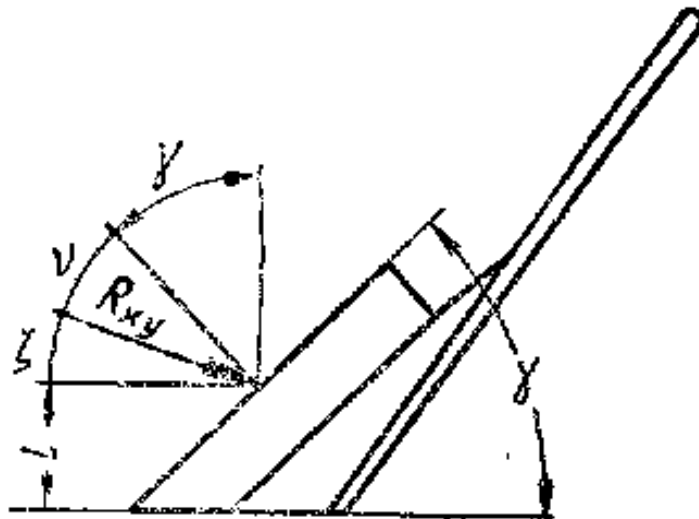
## СИЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПЛУГА

Анікєєв В.О., Сировицький К.Г.

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

Опору ґрунту, що виникають при роботі плужного корпусу на його робочій поверхні і на лезі лемешу, не наводяться до однієї рівнодіючої сили. Проте в кожній площині проекції сумарний вплив на корпус елементарних сил опору ґрунту може бути представлено однією результуючою силою певної величини і напрямку. Значення цих сил визначають просторовим динамометруванні плужного корпусу при роботі останнього без польової дошки.

У горизонтальній площині проекцій (рис. 1) на корпус діє сила  $R_{xy}$ , що утворює з віссю  $x$  кут  $\eta$ . Величина кута  $\eta$  у стандартного корпусу культурної форми в залежності від властивостей ґрунту може змінюватися в межах  $15\dots 25^\circ$ . Сила  $R_{xy}$  перетинає лезо лемеша на відстані  $l$ , рівному  $0,4$  ширини захвату корпусу.



Проекція сили  $R_{xy}$  на вісь  $x$  дорівнює:

$$R_x = \eta_{nl}kab_k, \quad (1)$$

де  $k - 0,6 \text{ кг/см}^2$ ;  $\eta - 0,7$ ;  $a - 25 \text{ см}$ ;  $b_k - 35 \text{ см}$ .

$$R_x = 0,7 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 35 = 367,5 \text{ Н}$$

**Список літератури:**

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

**УДК 631**

**ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СИСТЕМИ DELTA FORCE**

**Чорний Р.В., Зубко В.М.**

*(Сумський національний аграрний університет)*

При роботі посівних агрегатів ми досліджували такі показники: рівномірність глибини сівби насіння, відстань між насінинами при трьох різних швидкостях з використанням системи Delta Force і без неї.

Для сівби використовували сівалку точного висіву John Deere 24 Row Planter. Сівалка використовується при посіві соняшника, кукурудзи та сої різної фракції за мінімальною і нульовою технологіями обробітку ґрунту.

Сівалка John Deere 24 Row Planter (Рис. 1) укомплектована системою дозування насіння Vacu Meter. Завдяки простій конструкції системи вдається досягти однакового розміщення насіння в рядку.

*Технічні характеристики John Deere 24 Row Planter:*

Система висіву / тип – вакуумна / причіпна

Кількість рядів, шт. – 24

Ширина міжрядь, см – 70

Робоча ширина, м – 16,8

Транспортна ширина, м – 3,7

Обсяг насінневого бака, л – 109

Обсяг бака для хв. добрив, л – 1968

Вид рами – складна

Маса, кг – 23 722

Необхідна потужність трактора, к.с. – 220

Для кожної сівалки вимірювання показників проводили при робочих швидкостях 6-7 км/год., 8-9 км/год. та 9-12 км/год. Норми висіву встановлювали наступні: 45 тис. шт./га. Відповідно інтервали між рослинами за таких норм мають бути 35,9 см.

Ми використовували під час досліджень лінійку і рулетку. Показники і способи їх заміру наведені в таблиці 1 та на рис. 1 та рис. 2.

*Таблиця 1.*

**Контрольовані показники на посіві зернових культур**

<b>Показник</b>	<b>Кількість замірів</b>	<b>Прилад або пристосування</b>	<b>Спосіб заміру</b>
Глибина посіву насіння, мм	Не менше 5	Лінійка	Розкопували рядки по ширині захвату та приставляючи лінійку визначали
Відстань між насінинами в рядку, мм	Не менше 5	Рулетка	Розкопували рядки по ширині захвату та клали рулетку вздовж рядка





**Рис. 1.** Визначення відстані між насінинами в рядку



**Рис. 2.** Визначення глибини посіву

УДК 631

## ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАСНОГО ДИАПАЗОНА НА СИСТЕМУ ФИТОХРОМОВ

Панкова О.В., Степаненко К.С.

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко)*

Известно, что при длительном хранении происходит ухудшение жизнеспособности семян, которые проявляются в снижении энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести, а также интенсивности роста семян. Когда нарушения обменных процессов достигают стадии необратимости, семян полностью теряет жизнеспособность. Это имеет большое значение при длительном хранении семян в генетических банках растений. Известно, что облучение семян излучением в красной области спектра с  $\lambda_{\text{изл.}} = 660 \text{ нм}$  (КС) и  $\lambda_{\text{изл.}} = 730 \text{ нм}$  (ДКС) активизирует систему фитохромов, регулирует рост и развитие растений. Величко О.І. (2004) выявлена способность активированного фитохрома повышать (до 26%) всхожесть семян кресс-салата, которое было потеряно в результате искусственного старения. Поэтому нами было поставлено задание исследовать прорастания семян, которые находилось в состоянии покоя несколько лет и потеряли нормальную способность к прорастанию.

Экспериментальные исследования проводили в лабораторных условиях. Семена ячменя сорта Джерело облучали КС (660 нм) и ДКС (730 нм), контроль - необлученные семена. Облучение производили после двухчасового замачивания в течении 10 минут фотонной матрицей, состоящих из 24 полупроводниковых светодиодов, которая располагались в светозатемненном объеме над растильнями с проростками. Подсчитывали количество проросших семян через 3-суток и далее каждые 24 ч. Результаты обработаны статистически.

Полученные данные показывают, что во всех вариантах в течение опыта наблюдалось увеличение количества проросших семян. При этом в начале опыта, т.е. через трое суток после облучения самый низкий уровень прорастания имели семена варианта КС+ДКС. Затем следовал контроль, вариант ДКС, и самый высокий уровень прорастания наблюдался в варианте КС. Хорошо видно, что в варианте КС+ДКС, ДКС снимает действие КС и подавляет прорастание семян (на~55%), что согласуется с литературными данными. ДКС не только не задерживал прорастание, но даже несколько активировал его (на~12%). Это может быть связано с образованием под действием ДКС промежуточных форм фитохрома (интермедиатов), оказывающих стимулирующее действие.

Обращает на себя внимание значительное увеличение количества проросших семян в варианте с КС (на~27%), что хорошо согласуется с литературными данными об активировании прорастания красным светом. Далее через каждые сутки количество проросших семян увеличивалось. Самый высокий уровень прорастания наблюдался на 6-е сутки в варианте КС (96%). К концу опыта уровень прорастания в вариантах КС+ДКС и ДКС сравнялось (90%), что может быть связано с более поздним проявлением стимуляции интермедиатов при совместном облучении КС+ДКС.

Следовательно, проведенные исследования дают возможность констатировать, что облучение семян красным светом улучшает прорастания и всхожесть ячменя, способствует прерыванию состояния спокойствия и очевидно активизирует ферментативные процессы, связанные с мобилизацией питательных веществ. Красный свет обеспечивает высокую фотореактивность ячменя, лучше способствует выведению семян из состояния спокойствия, вероятно, при участии фитохромных систем. Эти свойства красного света используют в сельском хозяйстве для предпосевной обработки семян и для активизации роста и развития.

Разработанная нами методика обработки устаревших семян оптическим излучением красного диапазона может быть рекомендованная как способ увеличения срока хранения семян в национальном генетическом банке растений, для повышения жизнеспособности и генетической стабильности исходного материала.

**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>Сировицький К.Г.</b> , ст.викладач
Технічний секретар	<b>Степаненко К.С.</b>

---

---

Підписано до друку 11.12.2019 р.  
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.  
Ум.друк.арк. – 7,8. Тираж – 300 прим.