

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ І
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

МАТЕРІАЛИ

**II ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
МАШИНИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ»**

**14-15 грудня 2017 року
(реєстраційне посвідчення УкрІНТЕІ №162 від 17 березня 2017р.)**

Полтава 2017

Рекомендовано до друку кафедрою «Технології та обладнання переробних і харчових виробництв» Полтавської державної аграрної академії
Протокол № 4, від 15.12.2017 р.

Редакційна колегія:

Падалка В. В., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри «Технології та обладнання переробних і харчових виробництв»;
Арендаренко В. М., кандидат технічних наук, доцент; **Дмитриков В. П.**, доктор технічних наук, професор; **Іванов О. М.**, кандидат технічних наук

УДК 631

Енерго- і ресурсозберігаючі технології та машини в аграрному виробництві: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 14-15 грудня 2017 р. – Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2017. – 104 с.

Викладено результати теоретичних та експериментальних досліджень інженерно-технічних проблем аграрного виробництва.

Для наукових працівників, фахівців аграрного виробництва, аспірантів, магістрів і студентів інженерних спеціальностей.

© Полтавська державна аграрна академія, 2017

© Кафедра «Технології та обладнання переробних і харчових виробництв», 2017

ЗМІСТ

Морозов М.С., Мірошник О.О.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕКЦІОНУВАННЯ
ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ РЕКЛОУЗЕРАМИ РВА/TEL-10 7

Арендаренко В.М.

ГІДРАВЛІЧНИЙ СПОСІБ ЗБИРАННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ
КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА 8

Барабаш Г.І., Бакай Р.Б.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ
ЗБИРАННЯ СОЛОМИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ..... 10

Бугаєць М.М., Горбенко О.В.

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ
АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ 17

Довгопола А.С.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ МЕРЕЖ В
MULTISIM 20

Костенко О.М., Медяник А.С.

УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА МОЛОКА..... 24

Саржанов О.А.

ПОРІВНЯЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ
АБРАЗИВНОМУ ЗНОСУ ЗРАЗКІВ З РІЗНИМ ПОКРИТТЯМ..... 26

Зуб І.В., Бодунов В.М.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИЧНОГО
ОПАЛЕННЯ В УКРАЇНІ..... 29

Падалка В.В., Лавренко В.В., Гловацький І.В.

ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ В ТЕХНОЛОГІЯХ
ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА..... 32

Земляна А.А.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ МЕРЕЖ
ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 35

Іванов О.М., Калініченко Д.Г., Зікеєв Д.Є. ТЕПЛОВИЙ НАСОС ПОБУТОВОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ.....	36
Таценко О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ І ПОПЕРЕДНИКА НА УРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ СУМЩИНИ.	39
Зенько Е.М., Дудніков А.А. ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ЛАЗЕРНИМ НАПЛАВЛЕННЯМ	42
Мошинець О.Г. ПРОГНОЗУВАННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ	44
Іванкова О.В., Мошинець А.П. ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОТЕРМІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ ДВЗ	46
Ярошенко П.М. ПРО РОЗРАХУНОК ВАГИ БАЛАСТНИХ ВАНТАЖІВ	50
Кривошея В.Г., Дудніков А.А. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ СТІЛЧАТИХ ЛАП АРМУЮЧИМ НАПЛАВЛЕННЯМ ЇХ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ.....	53
Науменко Р.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХОДІВ З ПІДТРИМАННЯ ДОПУСТИМИХ РІВНІВ НАПРУГИ В СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ.....	55
Левченко В.Ю. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ З ДОПОМОГОЮ СОНЯЧНО-ТВЕРДОПАЛИВНОГО ОПАЛЕННЯ (НА ОСНОВІ ПЛЕТІВ).....	57
Овчинніков Д.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АСКОВЕ З ВИКОРИСТАННЯМ PLC ТЕХНОЛОГІЙ	60

Дмитриков В.П., Кравченко М.И. УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ: ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	61
Литус М.С., Дудніков А.А. ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН.....	65
Кунденко Н.П., Шинкаренко И.Н., Кунденко А.Н. ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ВПРОЦЕССАХ КРИОКОНСЕРВАЦИИ	67
Славний Б.А., Хома В.Ю., Гриценко І.О., Падалка В.В. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПІДСОБНОГО ВІДДІЛКУ..	72
Лапенко Т.Г. ПРОФЗАХВОРЮВАННЯ: ШЛЯХИ ПРОФІЛАКТИКИ.....	76
Запорожець М.І. УДОСКОНАЛЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ	79
Гриценко І.О., Хома В.Ю., Падалка В.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	81
Арендаренко В.М., Іванов О.М., Самойленко Т.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ РОТОРНОГО СЕПАРАТОРА КАРТОПЛЕКОПАЧІВ	84
Лавренко В.В., Арендаренко В.М., Падалка В.В. ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА-ЗАПОБІЖНИКА В СИСТЕМІ КРІПЛЕННЯ РОБОЧИХ ОБГАНІВ КУЛЬТИВАТОРА	87
Плотнікова Я.В. ЗНИЖЕННЯ НЕСИМЕТРИЧНИХ РЕЖИМІВ В МЕРЕЖІ 0,38/0,22 КВ ШЛЯХОМ РІВНОМІРНОГО РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ.....	90
Костенко О.М., Мартиненко М.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА	94

Хома В.Ю., Гриценко І.О., Падалка В.В.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МАШИН
ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ 97**

Дрожчана О.У.

УМОВИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ..... 100

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ РЕКЛОУЗЕРАМИ РВА/ТЕЛ-10

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій.

Вимоги підвищення надійності електропостачання сільських споживачів можуть бути виконані лише за умови широкого впровадження автоматизації керування в розподільних мережах, оскільки існуюча система ручного вимикання пошкоджених ділянок мереж за допомогою роз'єднувачів не може забезпечити скорочення перерв в електропостачанні [1, 2]. Останніми ефективними розробками в цьому напрямі є реклоузери РВА/ТЕЛ-10-12.5/630 В1 для секціонування електромереж 6-10 кВ, які виготовляє Севастопольське підприємство «Таврида-Електрик».

Мета досліджень полягає в аналізі схемних рішень застосування реклоузерів РВА/ТЕЛ-10-12.5/630 В1 для секціонування розподільних електричних мереж напругою 6-10 кВ.

Основні матеріали досліджень. Велике значення має впровадження прогресивних рішень в області електропостачання сільськогосподарських виробництв. Відомо, що повітряними лініями електропередач охоплені майже всі населені пункти. В більшості ліній вийшов строк служби, або вони морально застаріли. Нове їх будівництво замінюється систематичною реконструкцією. При цьому частина повітряних ліній замінюється підземними кабельними. У зв'язку з цим ставиться задача перед сільською енергетикою та електрифікацією – підвищення надійності енергопостачання, а також покращення якості електроенергії.

Висновки. Для підвищення надійності електропостачання споживачів доцільно застосовувати секціонування розподільних електромереж напругою 6-10 кВ. Секціонування має виконуватись на базі реклоузерів РВА/ТЕЛ-10-12.5/630 В1, які встановлюються на пунктах автоматичного секціонування в точках штучного розрізу повітряних ліній.

Застосування реклоузерів дозволяє автоматизувати процес секціонування електромереж, реклоузери не потребують обслуговування і ремонтів протягом тривалого часу до 15 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мірошник О. О. Статистичне дослідження основних параметрів сільських мереж 0,38/0,22 кВ / О. О. Мірошник // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК» – Київ: НУБіПУ, 2011. – № 166. ч. 4. – С. 203–211.

2. Левин М.С. Анализ несимметричных режимов сельских сетей 0,38 кВ / М.С. Левин, Т.Б. Лещинская // Электричество, 1999, №5. – С. 18 – 22.



АРЕНДАРЕНКО В.М., кандидат технічних наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ГІДРАВЛІЧНИЙ СПОСІБ ЗБИРАННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА

Забезпечення населення високоякісною і екологічно чистою овочевою продукцією – основна задача сільськогосподарського виробництва. Товаровиробники овочевої продукції для знищення шкідників використовують різні ядохімікати, механізм дії яких на шкідників різний.

Світовий асортимент нині нараховує близько семисот найменувань діючих речовин і майже десять тисяч різних препаратних форм пестицидів, які мають практичне значення [1]. Насадження картоплі обробляють шляхом обприскування штанговими обприскувачами. При такій обробці частина робочої рідини потрапляє безпосередньо на ґрунт, а інша попавши на стебла і листя картоплі самопливом стікає на ґрунт, забруднюючи його [2].

За висновками ФАО (Міжнародна організація з харчування та сільського господарства ООН), ядохімікати будуть відігравати важливу роль у збільшенні врожаю, тому в сучасних умовах відмовлятися від них

товаровиробники не в змозі. Підраховано, що відмова від пестицидів підвищить вартість сільськогосподарської продукції не менше ніж на 70 %, при одночасному зниженню врожаю [3].

З кожним роком затрати на закупку пестицидів збільшуються, тому витрати робочої рідини яка стікає на ґрунт не повинна бути, або бути мінімальною. Існуючі засоби захисту насаджень картоплі не мають такої можливості.

Для усунення цього недоліку нами розроблена гідрообприскувальна установка тунельного типу [4]. В цій установці обприскування насаджень картоплі відбувається у закритому об'ємі. Закритий простір забезпечує збір стікаючої рідини і повторне її використання.

Обприскування і струшування колорадського жука відбувається за рахунок насосу високого тиску, який всмоктує робочу рідину із бака і подає її у трубопроводи установки. В установці передбачений пульсатор, який подає робочу (пульсуючу) рідину у форсунки тунельної камери. Рідина, що стікає з рослин, попадає в лоток з якого струйним насосом відкачується на додаткові форсунки верхньої робочої пластини камери.

Ефективність використання гідророзпилюючої установки в значній мірі залежить від чіткої взаємодії всіх її гідравлічних складових, які досить різноманітні як по своєму призначенню, так і по принципу дії. Тому основна задача при проектуванні цієї установки – забезпечення необхідного тиску в форсунках який би повністю збивав колорадського жука та його личинок з поверхонь рослинних насаджень картоплі.

Гідравлічний тиск на виході з форсунок повинен бути таким, щоб енергія його була більша від фізіологічної енергії жука (личинки) за допомогою якої він утримується на поверхні листя картоплі.

Висновки. Для зменшення пестицидного навантаження на ґрунт при обробці насаджень картоплі, та зменшення витрат робочої рідини необхідно використовувати гідравлічний спосіб збирання та знищення колорадського жука установкою тунельного типу із замкнутою системою циркуляції робочої рідини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пестициды. Справочник / Белан С.Р., Гранов А.Ф., Мельникова Г.М. – М.:Грааль, 2001. – 196 с.

2. Арендаренко В.М. Використання технічних засобів при збиранні та знищенні колорадського жука. Монографія. – Кременчук:ПП Щербатих О.В., 2012. – 132 с.

3. Ревель П. Среда нашего обитания. Здоровье и среда, в которой мы живем / П.Ревель, Ч.Ревель. – М.:Мир, 1995. – Кн.4. – 191 с.

4. Патент на корисну модель №360034 України, А 01 М5/05. Установка для збирання та знищення колорадського жука АСЖ-1 / В.М. Арендаренко, Е.Я. Прасолов, О.П. Слинко та ін. (Україна) - №200806109; заявл.12.05.08; опубл.10.10.08, Бюл.№19



УДК 631.353.3

БАРАБАШ Г.І., кандидат технічних наук, доцент

БАКАЙ Р.Б., старший викладач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ СОЛОМИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Виробництво продукції рослинництва характерне тим, що поряд з отриманням основної продукції одночасно одержують і побічну — біомасу, а саме: полову, соломку, стебла тощо. На збирання незернової частини урожаю затрачається в два-три рази більше праці, ніж на отримання основного продукту. Важливим агротехнічним прийомом, який впливає на строки і якість проведення обробки ґрунту після проходу комбайна є збирання соломи.

Проблема для виробників полягає також і в тому, щоб забезпечити мінімальну собівартість збиральних робіт. А для цього потрібно використовувати найбільш раціональні для даних умов машинні агрегати, обґрунтування яких повинно здійснюватись за критеріями техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників.

У зв'язку зі значними обсягами заготівлі соломи вибір досконалих, ресурсозберігаючих та економічно ефективних технологій є досить

актуальним. Відомо, що солома може використовуватись як грубий корм для тварин, підстилка для утворення гною, органічне добриво ґрунту при розкиданні подрібненої соломи по полю або паливо для спалювання у котлах.

У світовій практиці значного поширення набула технологія роздільного збирання зерна і соломи, так звана валкова, що дає можливість збільшити продуктивність зернозбиральних комбайнів. Вона базується на використанні зернозбиральних комбайнів, які після обмолоту укладають солону у валок, або частково подрібнивши, розтрушують її по полю для наступного зароблювання в ґрунт. Це підвищує фізико-хімічні якості ґрунту і поліпшує умови живлення рослин.

Збирання соломи за зернозбиральним комбайном є найважливішим агротехнічним прийомом, що впливає на терміни і якість луцення стерні, оранку зябу і посів наступних культур. Тому від соломи поле необхідно звільняти одночасно з збиранням або відразу ж після цього.

Задача полягає в тому, що при складанні планів збирання соломи необхідно перш за все визначити, яка кількість соломи буде зібрана прес-підбирачами. Для прибирання соломи за комбайнами слід вибирати найекономічнішу техніку стосовно місцевих умов.

Нині широко застосовується технологія пресування соломистої маси у рулони. Для цього використовується широкий спектр рулонних прес-підбирачів, які формують рулони діаметром у межах від 0,6 до 1,8 м та довжиною від 1,1 до 1,5 м. Конструкція такого преса може бути різною: із пасовим типом формувальної камери, з валковим, з ланцюгово-конвеєрним.

Деякі моделі сучасних прес-підбирачів іноземного виробництва мають удосконалену конструкцію, обладнані гідравлічними пристроями для запобігання перевантаженню вузлів і агрегатів, автоматичними пристроями для змащування вузлів тощо.

На ринку пропонуються десятки різних моделей прес-підбирачів. В Україні машини для заготівлі соломи в пресованому вигляді серійно виготовляють «Київтрактородеталь» — рулонний прес-підбирач ППР-110, ВАТ «Ірпінмаш» — рулонний пасовий підбирач ПР-1,2 та рулонний безпасовий причіпний прес-підбирач ПРП-750М, а також прес-підбирач ППТ-1,6 для формування малогабаритних тюків. «Уманьферммаш»

пропонує начіпний прес-підбирач МП-1. З країн СНД переважають пропозиції білорусів із Бобруйська, що виготовляють ОР-1, ОРС-145; російський «Ростсільмаш» виготовляє рулонні прес-підбирачі Pelikan 1200 і тюкові — Tukan 1600.

Нами було проведене математичне моделювання по визначенню показників використання різних типів машинних агрегатів по пресуванні соломи при різній врожайності соломи

Вихідні дані.

1. Технологічна операція: підбір та пресування соломи в рулони.

2. Склад машинних агрегатів:

I варіант:

- трактор ЮМЗ-6АКМ
- прес-підбирач ПРФ-110

II варіант:

- трактор МТЗ-952
- прес-підбирач ПРФ-180

3. Умови роботи машинних агрегатів:

- площа поля 200 га (довжина 2000 м, ширина 1000 м);
- схил місцевості - 5%;
- агрофон – поле після скошування зернових;
- врожайність соломистої маси, U_c :
 - 50 ц/га;
 - 75 ц/га;
 - 100 ц/га;
- ширина захвата жатки комбайна:
 - конструкційна 5,0 м;
 - робоча 4,75 м;
- маса одного погонного метра валка, m_v :
 - при врожайності соломи $U_c = 50$ ц/га $m_v = 2,4$ кг/м
 - при врожайності соломи $U_c = 75$ ц/га $m_v = 3,8$ кг/м
 - при врожайності соломи $U_c = 100$ ц/га $m_v = 4,8$ кг/м

Результати розрахунків по визначенню техніко-експлуатаційних показників використання альтернативних машинних агрегатів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Техніко-експлуатаційні показники використання машинних агрегатів

Показники	Один. виміру	Варіанти	
		ЮМЗ- 6АКМ+ ПРФ-110	МТЗ-952+ ПРФ-180
Коефіцієнт використання часу зміни: при $m_b = 2,4$ кг/м $m_b = 3,8$ кг/м $m_b = 4,8$ кг/м		0,864 0,872 0,904	0,863 0,881 0,909
Продуктивність за 1 год. змінного часу: при $m_b = 2,4$ кг/м $m_b = 3,8$ кг/м $m_b = 4,8$ кг/м	га/год.	2,8 1,9 1,2	3,8 2,6 1,6
Погектарна витрата палива: при $m_b = 2,4$ кг/м $m_b = 3,8$ кг/м $m_b = 4,8$ кг/м	кг/га	2,3 3,2 3,9	2,4 3,6 5,9
Коефіцієнт рівня використання агрегату: при $m_b = 2,4$ кг/м $m_b = 3,8$ кг/м $m_b = 4,8$ кг/м		0,579 0,584 0,606	0,604 0,617 0,636

Результати розрахунків по визначенню енергетичних показників використання альтернативних машинних агрегатів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Енергетична оцінка машинних агрегатів

Показники	Одиниці виміру	Варіанти	
		ЮМЗ- 6АКМ+ ПРФ-110	МТЗ-952+ ПРФ-180
1	2	3	4
Прямі затрати енергії: при $m_b = 2,4$ кг/м $m_b = 3,8$ кг/м $m_b = 4,8$ кг/м	МДж/га	98,2 136,6 166,5	102,5 153,7 187,3

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
Затрати живої праці: при $m_B = 2,4$ кг/м $m_B = 3,8$ кг/м $m_B = 4,8$ кг/м	МДж/га	21,9 32,2 50,5	15,8 23,1 38,3
Сумарна енергоемність агрегату в розрахунку на 1 га: при $m_B = 2,4$ кг/м $m_B = 3,8$ кг/м $m_B = 4,8$ кг/м	МДж/га	67.6 99.6 157.7	64.3 94.0 152.8
Сукупні енергозатрати технологічного процесу: при $m_B = 2,4$ кг/м $m_B = 3,8$ кг/м $m_B = 4,8$ кг/м $m_B = 2,4$ кг/м $m_B = 3,8$ кг/м $m_B = 4,8$ кг/м	МДж/га МДж/т	186 268 375 37.2 35.7 37.5	183 271 378 36.6 36.1 37.8

Результати розрахунки по визначенню техніко-економічних показників використання альтернативних машинних агрегатів наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Техніко-економічні показники використання агрегатів

Показники	Одиниці виміру	Варіанти	
		I	II
1	2	3	4
Балансова вартість агрегату:	грн.	300511	342123
Відрахування на реновацію: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га		6536 8849 14442	4198 5992 11530
Відрахування на ПР та ТО: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га	грн.	5706 7730 12615	3974 5634 9215

Продовження таблиці 3

1	2	3	4
Витрати на паливо: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га	грн.	10166 14144 17238	10608 15912 26078
Оплата праці: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га	грн.	1397 2066 3284	1043 1514 2459
Питомі експлуатаційні витрати: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га	грн./га	122 168 244	105 153 251
Приведені витрати: - на одиницю площі: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га -на одиницю продукції: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га	грн./га грн./т	159 220 267 31,8 29,3 26,7	134 195 225 26,8 26,0 22,9
Затрати праці: - на одиницю площі: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га -на одиницю продукції: при $Y_c = 50$ ц/га $Y_c = 75$ ц/га $Y_c = 100$ ц/га	$\frac{\text{люди} * \text{год}}{\text{га}}$ $\frac{\text{люди} * \text{год}}{T}$	0,36 0,53 0,83 0,072 0,071 0,083	0,26 0,38 0,63 0,052 0,051 0,063

Висновки.1. Завантаженість двигуна обох тракторів, що агрегують прес-підбирачі, становить 44-59% номінальної потужності, що далеко від нормативного завантаження (90-95%).

2. Коефіцієнт використання часу зміни для обох агрегатів практично однаковий і становить в межах 0,86-0,87. Маса валка майже не вплинула на цей показник.

3. Продуктивність за 1 год. змінного часу значно більша у другого агрегату (в 1,46 рази). Цей показник різко зменшується із збільшенням маси валка, а саме: із збільшенням маси валка з 2,9 кг/м до 4,8 кг/м продуктивність по зібраній площі зменшується на 67%.

4. Погектарна витрата палива обох агрегатів досить близька (2,5 та 2,7 кг/га відповідно). Різниця складає 8%.

5. Сукупні енергетичні затрати у другого агрегату дещо вищі (на 19 МДж/га), що відбулося за рахунок різного значення сумарної енергоємності агрегатів.

6. З точки зору техніко-економічних показників, то більш доцільним є застосування другого агрегату: його приведені витрати менші, ніж у першого на 12%, що є величиною достовірною. В розрахунку на 1 т запресованої соломи цей показник дорівнює 22,9-26,8 грн./т в діапазоні врожайності соломи 50-100 ц/га проти 26,7-31,8 грн./т до відповідних агрегатів. Із збільшенням врожайності соломи відбувається несуттєва зміна цього показника в бік покращення.

7. По затратах праці в розрахунку на 1 т запресованої соломи більш вигідним є другий агрегат. В нього цей показник менший, ніж у першого приблизно на 47% і становить 0,052-0,063 люд.-год./т проти 0,072-0,083 люд.-год./т залежно від врожайності соломи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гайдено О. Технічні рішення для заготівлі соломи.// Агробізнес сьогодні -2014,№18.

2. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / За ред. М.К. Шикולי – К.: Оранта, 2000. — 389 с.

3. Демко А., Демко С., Лук'янчук С. Чи варто зернозбиральними комбайнами збирати соломку? Досвід використання комбайнів «Дон-1500» в Україні. // Пропозиція – 2000 – №7 – с 92 – 93.

4. Мельник І. І., Гречкосій В. Д., Скоробагатов Д. В. Ефективність технологій збирання незернової частини врожаю сільськогосподарських культур // Науковий вісник національного аграрного університету №73, ч. 1 – 2004 – с. 234 – 240.

5. Методичні рекомендації по виробничих випробуваннях сільськогосподарської техніки. Київ –Глеваха, 1992, 84 с.

6. Прес-підбирач рулонний ППР-110. Керівництво по експлуатації. Київ. 1995. 40 с.



УДК 621.43

БУГАЄЦЬ М.М., здобувач вищої освіти

ГОРБЕНКО О.В., кандидат технічних наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ

Конкурентоспроможність вітчизняної продукції на світовому ринку значною мірою визначається її ціною. Значну частку у формуванні ціни продукції становлять витрати на підтримку сільськогосподарської техніки в працездатному стані.

Відновлення зношених деталей дозволяє значно знизити витрати на ремонт машин і устаткування, підвищити його надійність. Досвід передових підприємств показує, що відновлення зношених деталей сучасними прогресивними технологіями дозволяє значно скоротити простої машин і устаткування, збільшити міжремонтний термін служби, зменшити витрату запасних частин. Накопичений значний позитивний світовий і вітчизняний досвід відновлення зношених деталей, відновлювального ремонту і модернізації старої автотракторної та іншої техніки [1, 2].

Вартість корпусних деталей істотно впливає на розмір коштів, витрачених при ремонті автотракторної техніки. Основною причиною є їх висока ціна, в порівнянні з іншими типовими деталями. Ці деталі є

базовими, ресурсними деталями, що визначають в основному термін служби всього агрегату.

Стан циліндро-поршневої групи, зокрема гільз циліндрів, лімітує моторесурс двигунів. Способи ремонту гільз циліндрів, що застосовуються на ряді підприємств технічного сервісу України, забезпечують відновлення ресурсу лише до 60% у порівнянні з ресурсом нових [3].

Відповідно до технічних умов, для забезпечення нормальної роботи двигуна до гільз циліндрів при їхньому виготовленні або відновленні, пред'являються наступні вимоги: відхилення від конусоподібності й овальності не більш 10 мкм; відхилення від розташування осей і поверхонь основних елементів 5...10 мкм; висока якість робочої поверхні (шорсткість 0,6 - 0,32 мкм); підвищені міцність і зносостійкість робочих поверхонь [4].

Забезпечення вище викладених параметрів залежить від наступних основних факторів: матеріалу виготовлення гільз, якості механічної обробки, методу зміцнення, точності збирання.

Основними дефектами гільз циліндрів є: знос внутрішньої робочої поверхні; порушення геометричної форми; знос опорного буртика; знос верхнього і нижнього посадочного пояску; тріщини, злами, пробоїни, кавітаційні раковини.

Гільзи циліндрів зношуються нерівномірно як по твірній, так і по колу в поперечному перерізі. Максимальний знос по твірній розташовується в місці зупинки компресійного кільця у верхній частині гільзи.

Для відновлення циліндрів встановленням додаткової вставки використовуються пластини із тонкої (до 0,1 мм), зносостійкої, холоднокатаної, термообробленої пружної сталевий полоси. Така полоса має високу твердість, відповідну шорсткість, необхідну точність розмірів і невелику товщину. Найбільш придатна для відновлення циліндрових втулок і блоків двигунів внутрішнього згорання полоса марок У8А, У10А, сталь 65Г, сталь 70С2ХА, сплав 36НХТЮ.

Товщина змінної пластини вибирається в залежності від допустимий величини максимальних напруг при згинанні після згортання її в циліндр, відновлюваного діаметра і величини максимального зносу циліндра.

Під час роботи встановлена в циліндр змінна пластина не повинна зміщатися. Надійне кріплення пластини забезпечується посадкою з натягом. Згорнута пластина представляє собою пружний елемент із незамкнутим контуром. Тому надійність посадки збільшується за рахунок сил пружності пластини від її вигину і від того, що сила нормального тиску цілком передається на загальну площу циліндра, при цьому виникаюча сила тертя між згорнутою пластиною і стінкою основного металу підсилюється.

Було встановлено, що числові коефіцієнти тертя ковзання між поршнем, кільцями і дзеркалом циліндра значно менше числових значень коефіцієнтів тертя між пластиною і стінкою деталі. Отже, посадка в сполученні із силами пружності від вигину і силою тертя, що виникає від сили нормального тиску, забезпечує надійну посадку змінного дзеркала в циліндрі. При будь-яких умовах роботи циліндро-поршневої групи осьові сили, що утворюються, не здатні змістити встановлену з натягом змінну пластину.

Дослідженнями встановлено оптимальну величину натягу в залежності від діаметру гільзи циліндра при запресуванні змінних пластин, яка для діаметру від 100 до 125 мм повинна становити 0,015...0,200 мм. Вихід за верхнє граничне значення викликає деформацію стінки циліндричної деталі, нижнє значення визначає гарантовану посадку з натягом.

Отже, використовуючи даний спосіб відновлення гільз циліндрів можна підвищити довговічність роботи блоків двигунів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Дудніков А.А. Проектування технологічних процесів сервісних підприємств / А.А.Дудніков, П.В.Писаренко, О.І.Біловод, І.А.Дудніков, О.П.Ківшик. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 400 с.

2.Сидашенко А.И. Теоретические основы технологии ремонта машин / А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. – Т.1. Харьков: ХНТУСХ, 2005. – 590с.

3.Пучин Е.А. Технология ремонта машин / [Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.]; под ред. Е.А. Пучина. – М.: Колос. 2007. – 488с.

4. Восстановление деталей машин / [Ф.И. Пантелеев, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов]; под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с.



УДК 621.316

ДОВГОПОЛА А. С.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка, м. Харків, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ МЕРЕЖ В MULTISIM

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. На сучасному етапі розвитку вітчизняної енергетики досить гостро стоїть питання переходу до енергоощадних технологій, як в промисловості так і в побутовому секторі, що обумовлено зростаючим електроспоживанням і зниженням якості електричної енергії кінцевих споживачів.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 05.02.97 № 148 «Про комплексну державну програму енергозбереження України» і змінами економічних відносин, що відбулися в Україні, виникла необхідність зміни підходу до енерговиробництва та енергоспоживання. На сьогоднішній день енергозбереження є головним напрямком енергетичної політики України в нових економічних умовах.

Мінімізація економічних витрат при електропостачанні споживачів – велика комплексна задача. З нею тісно пов'язані завдання підвищення якості електричної енергії та ефективності електропостачання. При цьому важливе місце займає величина втрат електричної енергії в системах електропостачання (СЕП).

Електрична енергія, що поставляється енергопостачальними організаціями споживачам за договорами, виступає як товар особливого виду, що характеризується збігом у часі процесів виробництва, транспортування та споживання, а також неможливістю його зберігання та

повернення. Відповідно, як до будь-якого виду товару, до електричної енергії застосовується поняття «якість». Відхилення показників якості електричної енергії від встановлених стандартами погіршують умови експлуатації електроустановок як мережі так і споживачів.

Мета досліджень – аналіз режимів роботи розподільних мереж 0,38/0,22 кВ та дослідження варіанту побудови СЕП, при якому режим передачі електричної енергії відбувається при мінімумі втрат.

Основні матеріали досліджень. Основними факторами, які характеризують систему електропостачання є вартість її спорудження, надійність і економічність передачі електричної енергії споживачам (рівень втрат електричної енергії), а також дотримання в допустимих межах показників якості електричної енергії, що регламентуються ГОСТ 13109–97.

Одним з основних і найбільш важливих режимних параметрів, що визначає якість електричної енергії є несиметрія та несинусоїдальність струмів і напруг в СЕП. Існуюча в нашій країні трифазна чотирипровідна система електропостачання споживачів 0,38/0,22 кВ характеризується рядом недоліків: висока витратність кольорових металів, високий рівень втрат електричної енергії (до 15% від електричної енергії, що надійшла в мережу), незадовільна якість електричної енергії (перевищення коефіцієнтів несиметрії та несинусоїдальності, прямої і зворотної послідовності в 2-4 рази), високий рівень втрат напруги (недопустимі відхилення напруги у віддалених споживачів). Все це веде до значних збитків електропостачальних компаній, а також приносить значну шкоду споживачам електричної енергії. За таких обставин підтримання показників якості електричної енергії в допустимих межах є досить гострою нагальною проблемою.

Як відомо в Україні протяжність ліній 0,38/0,22 кВ становить близько 50% від протяжності ліній всіх класів напруг. Електрифікація країни закінчилася в кінці 60-х років, тому значна частина існуючих мереж вимагає повної реконструкції.

Проведений аналіз систем електропостачання, які застосовуються в інших країнах показав, що країни Європи, за винятком Норвегії, широко використовують в якості розподільної системи електропостачання житлових і громадських будівель трифазну чотирипровідну систему

напругою 400/230 В з глухозаземленою нейтраллю. Норвегія в даний час використовує трифазну систему з лінійною напругою 220 В і ізольованою нейтраллю. Ця система поступово замінюється системою 400/230 В. В США використовують систему напругою 220/127 В, лінії якої мають невелику протяжність від опори, де встановлений однофазний трансформатор, і до споживача. Кожен однофазний трансформатор обслуговує кілька будинків, у разі необхідності живлення трифазних споживачів на опорі встановлюється трифазний трансформатор.

Аналіз наукових робіт, які висвітлювали проблеми боротьби з неякісною електричною енергією в СЕП 0,38/0,22 кВ, показує, що на сьогоднішній день існує безліч методів і технічних засобів щодо покращення показників якості та зниження втрат електричної енергії, але всі вони через свою високу вартість, низьку надійність та ефективність за наявності протяжних ліній, що живлять комунально-побутове навантаження, не отримали широкого використання. Тому відсутність комплексного підходу до вирішення проблеми якості електричної енергії не давала змоги вироблення об'єктивних рекомендацій щодо методів, способів і технічних засобів зниження втрат електричної енергії.

Таким чином, всебічний аналіз усіх факторів, що впливають на енергоощадність та якість електричної енергії в СЕП 0,38/0,22 кВ дозволить вирішити дану проблему і рекомендувати економічно вигідні заходи щодо зниження втрат електричної енергії. У зв'язку з цим необхідно спроектувати і побудувати більш економічні та надійні СЕП, які б мали ряд переваг в порівнянні з існуючою системою електропостачання.

Аналіз існуючих систем електропостачання показує, що децентралізована система електропостачання є економічно найбільш доцільною. Імітаційне моделювання традиційної та енергоощадної СЕП показало, що в енергоощадній системі сумарні втрати електричної енергії в проводах понад в 100 разів нижчі, ніж у традиційній, що є важливим показником для оптимального вибору структури при проектуванні СЕП.

При повній реконструкції існуючих або спорудженні нових ліній електропередач необхідно переходити на інші системи електропостачання. Найбільш економічно вигідною в цьому випадку є система електропостачання, при якій по населеному пункту проходить

розподільна повітряна лінія напругою 10 кВ, від якої через встановлені на опорах однофазні або трифазні трансформатори по коротких повітряних лініях (або вводах) 0,4 кВ живляться кілька найближчих споживачів. Економічний ефект при заміні традиційної системи електропостачання на енергоощадну для населеного пункту з 10 підстанцій то складе 1 079 000 грн.

В якості конкретного прикладу розглянуто фідер СЕП. Для визначення рівня несиметрії струмів виконані моделювання режимів роботи даної СЕП в Multisim.

В результаті моделювання отримано такі струми фаз в голові лінії $I_A = 83,3$ А, $I_B = 59,5$ А, $I_C = 80,4$ А, а струм в нульовому проводі становить $I_n = 22,1$ А. Сумарні втрати в мережі складають 783,93 Вт·год.

Також виконано в Multisim моделювання роботи енергоощадної СЕП з тими ж навантаженнями.

В результаті моделювання отримано такі струми фаз в голові лінії $I_A = 3,31$ А, $I_B = 3,67$ А, $I_C = 3,23$ А. Сумарні втрати в СЕП складають 2,03 Вт·год.

Висновки. Порівняльний аналіз традиційної та енергоощадної СЕП показує, що, які живляться за енергоощадною системою мають параметри якості електричної енергії, які повністю відповідають ГОСТ 13109-97. Крім того сумарні втрати електричної енергії в проводах в енергоощадній системі електропостачання понад в 100 разів нижчі, ніж у традиційній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лежнюк П.Д. Мониторинг потерь мощности и электроэнергии в распределительных сетях / П.Д. Лежнюк, А.А. Мирошник, А.В. Мирошник, Н.М.Черемисин – Монография. – Харьков: Факт, 2010. – 205 с.

2. Свергун Ю.Ф. Моделирование несимметричного режима сельской воздушной электрической сети 0,38/0,22 кВ / Ю.Ф. Свергун, А.А. Мирошник // Академия наук республики Молдова «Проблемы региональной энергетики» –Кишинев: Институт Энергетики. – 2010. – №3(14). –http://ieasm.webart.md/data/m71_2_148.doc

3. Мирошник А. А. Моделирование несимметричного рабочего режима сети 0,38/0,22 кВ / А. А. Мирошник // Праці Інституту

електродинаміки Національної академії наук України. – Київ, 2011. – Частина 2. – С. 141-148.

4. Дерзкий В.Г. Моделирование несимметрии нагрузки фаз линий 0,38 кВ в расчетах потерь электроэнергии при ее передаче в условиях неопределенности / В. Г. Дерзкий, В.Ф. Скиба // Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. – 2007. – №6. – С. 9 – 22.



КОСТЕНКО О.М., доктор технічних наук, професор

МЕДЯНИК А.С., здобувач вищої освіти

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА МОЛОКА

Необхідність підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції вимагають розробки досконаліших засобів механізації, створення і впровадження нових технологій і технічних засобів, придатних як для ферм так і для малих та промислових молокопереробних підприємств.

Метою дослідження є розробка шляхів підвищення ефективності процесу сепарації молока.

Результати літературного огляду показали, що сепаратори для розділення і очищення молока в даний час мають високу енерго- і металоємність і по ряду конструктивних параметрів не відповідають умовам експлуатації, характерним для фермерських господарств [1].

Пропонується конструкція гідропривідного сепаратора, що включає барабан (рис.1), встановлений на нерухомій порожнистій вісі (1), розділеною усередині перегородкою (12) на верхню і нижню частини з радіальними отворами (13). Нижня частина вісі служить для підведення молока в барабан з трубками (14) в його основі, виведеними назовні під прямим кутом. На їх кінцях змонтовані сопла (15), завдяки яким при подачі молока під тиском в порожнину барабана створюється реактивна тяга для його обертання. Верхня частина служить для виведення вершків.

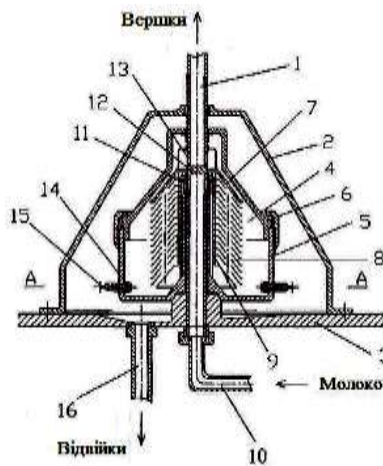


Рисунок 1 – Барабан експериментального сепаратора

В результаті теоретичних досліджень продуктивність сепаратора залежить від таких конструктивних параметрів, як кількість і діаметр сопел [2].

Аналіз отриманої залежності продуктивності гідропривідного сепаратора від конструктивних параметрів показав, що зростання продуктивності може бути досягнуто за рахунок зміни діаметру сопла з 1,0 мм до 2,0 мм і при кількості сопел з 4 до 2. На підставі результатів експериментальних досліджень виявлено, що процес сепарації найбільш ефективний при наступних оптимальних поєднаннях конструктивних параметрів: діаметр сопла $d=1,5$ мм, кількість сопел $m=2$. Тиск в системі 0,11 МПа, при цьому забезпечується час розгону 2,0-2,5 хв.

Розроблена номограма для встановлення робочих параметрів (продуктивності, частоти обертання, коефіцієнта використання продуктивності β), що забезпечують ефективну роботу сепаратора в різних технологічних режимах його використання і при різних початкових параметрах (рис.2).

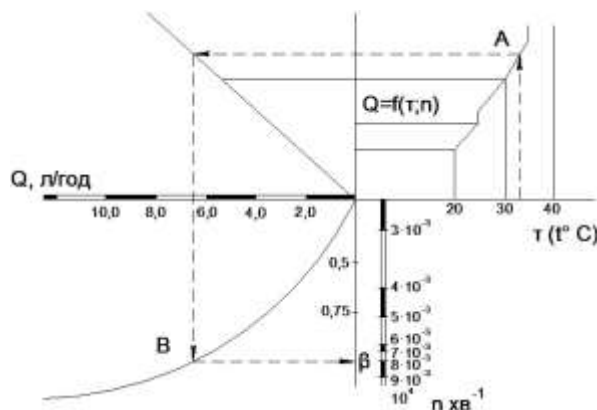


Рисунок 2 – Номограма визначення робочих параметрів при використанні сепаратора

Порівняльні випробування показали, що застосування гідропривідного сепаратора забезпечує зниження приведених витрат до 10% при річному економічному ефекті у розмірі 20533 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зуев Б. Г. Сепараторы для молока / Б. Г. Зуев, С. А. Бредихин, Д. А. Максимов // Переработка молока. – 2011. – № 2 (136). – С. 30–34.
2. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки у молочній промисловості/ Г.Є.Поліщук, О. В. Грек, Т.А. Скорченко. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.



УДК 621.9.048

САРЖАНОВ О. А., кандидат технічних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ПОРІВНЯЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ АБРАЗИВНОМУ ЗНОСУ ЗРАЗКІВ З РІЗНИМ ПОКРИТТЯМ

Для зневоднення осадів стічних вод застосовують серійні, безперервно діючі осаджувальні шнекові центрифуги. Основними елементами центрифуги є конічний ротор з суцільними стінками і порожнистий шнек. Ротор і шнек обертаються в один бік, але з різними швидкостями. Під дією відцентрової сили частинки осаду відкидаються до стінок ротора і внаслідок різниці частоти обертання ротора і шнека переміщуються до отвору в роторі, через які зневоднений осад вивантажується в бункер, а фугат (рідка фаза) відводиться через отвори, що розташовані з протилежної сторони ротора.

Підприємства, що використовують в своєму виробничому процесі шнекові центрифуги, стикаються з необхідністю відновлення зношеної або пошкодженої захисної кромки гвинтової площини шнеків.

З метою вибору покриття для захисту робочої поверхні шнеків центрифуг від гідро-абразивного зношування були проведені лабораторні випробування на зразках розміром 100x50x6 мм, вирізаних з листової сталі 12X18Н10Т. Зразки випробували в піскоструминних камерах, що

працюють від повітряної магістралі з тиском 600 кН/м². Абразивом слугував кварцовий пісок з діаметром часток 0,2 мм. Зразки встановлювалися перед соплом апарата на спеціальних підставках під кутами атаки 90 і 45⁰.

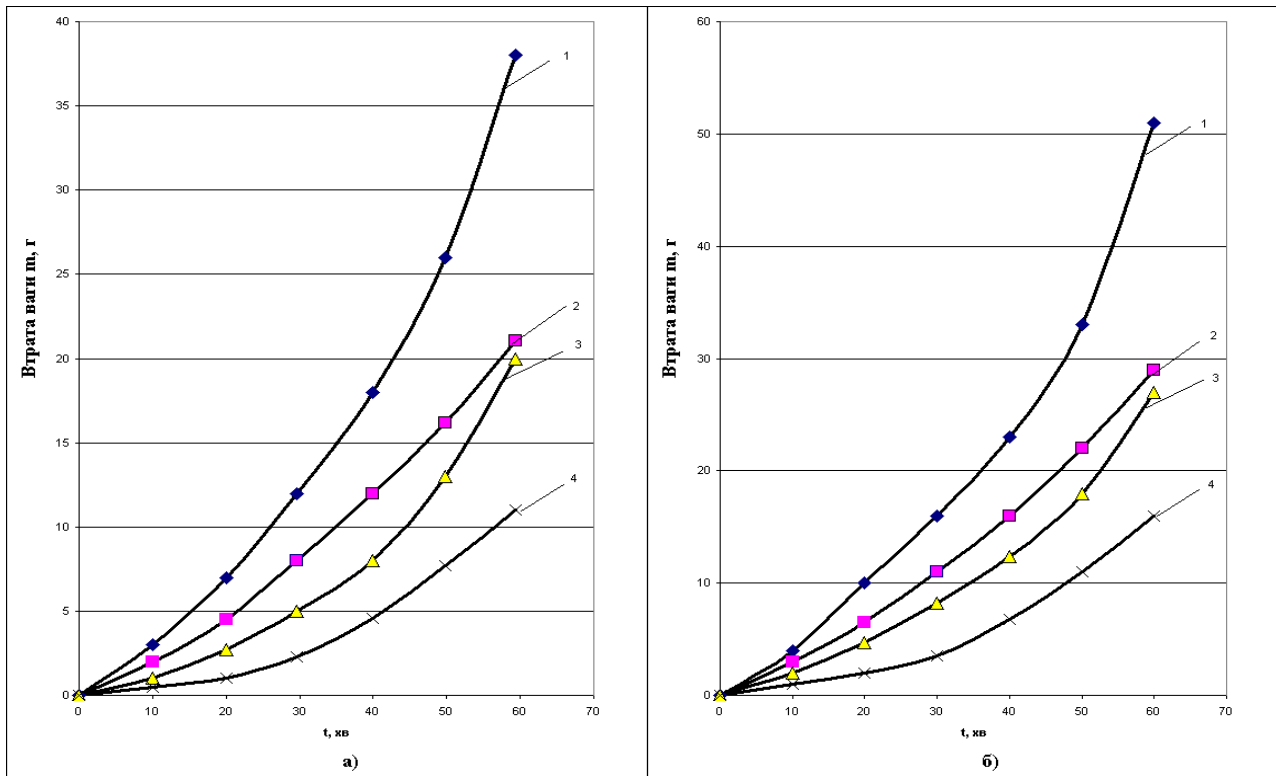
Як матеріали для покриття використовувалися:

- стеліт, який наплавлявся електродами;
- сормайт, який наплавлявся електродами;
- стеліт, який спікався у вакуумній печі.

Для порівняння випробували зразок з нанесеним покриттям (по три зразка на серію) і еталонний зразок зі сталі 12Х18Н10Т без покриття. Зносостійкість зразків оцінювали по втраті ваги. Випробування проводилися протягом 1 години зі зважуванням зразків через кожні 10 хв. Результати представлені у таблиці 1 та зображені на рисунку 1.

Таблиця 1 – Результати порівняльних випробувань на зношення зразків зі сталі 12Х18Н10Т з різними покриттями.

Матеріал покриття	Час, хв.						Кут атаки, град.
	10	20	30	40	50	60	
	Втрата ваги, г						
Без покриття	4	10	16	23	33	51	45 ⁰
Без покриття	3	8	12	18	26	38	90 ⁰
Наплавлений стеліт	3	6,5	11	16	22	29	45 ⁰
Наплавлений стеліт	2	4	8	11	15	21	90 ⁰
Наплавлений сормайт	2	4,7	8,2	12,4	18	27	45 ⁰
Наплавлений сормайт	2	4	6	9	13	20	90 ⁰
Стеліт, нанесений у вакуумі	1	2	3,5	6,8	11	16	45 ⁰
Стеліт, нанесений у вакуумі	0.5	1	4	6	9	11	90 ⁰



а - кут атаки 45° , б - кут атаки 90° ;

1 - без зміцнення, 2 - зміцнених наплавленням сормайтотом,
3 - зміцнених наплавленням стелітом, 4 - зміцнених наплавленням
стелітом у вакуумі

Рисунок 1 – Знос зразків сталі 12X18H10T

Висновки. Таким чином, на основі аналізу проведених випробувань можна зробити наступні висновки:

– стійкість проти ерозійного зносу зразків зі сталі 12X18H10T з покриттям стелітом який наносився у вакуумі в 3,2 рази вище, ніж без покриття у стані термообробки й, відповідно, в 1,9 та 1,7 разів вище, ніж у зразків, зміцнених наплавленням електродами сормайту та стеліту;

– зносостійкість зразків, розташованих під кутом 90° , вище, ніж у зразках, розташованих під кутом 45° .



ЗУБ І.В., здобувач вищої освіти
БОДУНОВ В.М., кандидат технічних наук, доцент
Чернігівський національний технологічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПАЛЕННЯ В УКРАЇНІ

На даний момент вартість енергетичних ресурсів стрімко зростає, а в сукупності зі зношеністю теплових мереж систем централізованого опалення, з величезними тепловими втратами, ми отримуємо перевищення втрат енергії в теплових мережах централізованого опалення в 2-3 рази у порівнянні з економічно доцільними.

Для того, щоб провести реконструкцію теплових мереж, необхідно вкласти величезні інвестиції, які теплопостачальні організації не завжди в змозі виділити, тому необхідно шукати інше рішення даної проблеми.

З системами централізованого опалення конкурують системи індивідуального опалення [1]. Перспективним напрямком вважається впровадження систем електричного опалення на противагу традиційного газового опалення.

В даній роботі розглядається порівняння системи індивідуального газового опалення з електричним опаленням.

Оцінка розрахункової потужності котлів проводиться за наступним співвідношенням [2,3]:

- для газового котла необхідно 1 кВт для опалення 10 м².
- для індукційного котла необхідно 1 кВт для опалення 13 м².

З використанням електричного опалення є можливість використовувати дво- та трьохзонні тарифи. В таких умовах електроопалення з використанням низьких нічних тарифів стає економічно вигідним [4].

Як видно з динаміки тарифів на природний газ та електроенергію, (таблиця 1 та таблиця 2), зміна тарифів має чітку тенденцію до зростання.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика зміни тарифів на природний газ, що відпускається населенню

Диференціація цін	Ціна за 1 м ³ з ПДВ, грн			
	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік
У разі використання природного газу для приготування їжі та/або підігріву води у багатоквартирних будинках	1,182	7,188	6,879	6.958

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика зміни тарифів на електроенергію, що відпускається населенню

Категорії споживачів	Тариф з (01.2014)	Тариф з (09.2015)	Тариф з (09.2016)	Тариф з (03.2017)
Населення	(з ПДВ), грн. за 1 кВт·год			
	за обсяг, спожитий до 100 кВт·год електроенергії на місяць (включно)			
	0,308	0,456	0,714	0,9
	за обсяг, спожитий понад 100 кВт·год електроенергії на місяць			
	0,419	0,789	1,29	1,68
	за обсяг, спожитий понад 3000 кВт·год електроенергії на місяць			
	1,34	1,479	1,638	1,68

На рисунку 1 приведено щорічні темпи зростання ціни на газ та електроенергію для побутових споживачів. Для порівняння тарифів, вони зведені до єдиних одиниць, грн/кВт*год теплової енергії. При цьому враховано ккд газового котла 90% та електричного котла 98%. Калорійність природного газу прийнята відповідно до [5].

Можна зробити висновок, що індивідуальну систему опалення допускається пристосувати конкретно до опалюваного приміщення, а

також регулювати його роботу за необхідності, а з централізованою системою опалення, це робити значно складніше [6].

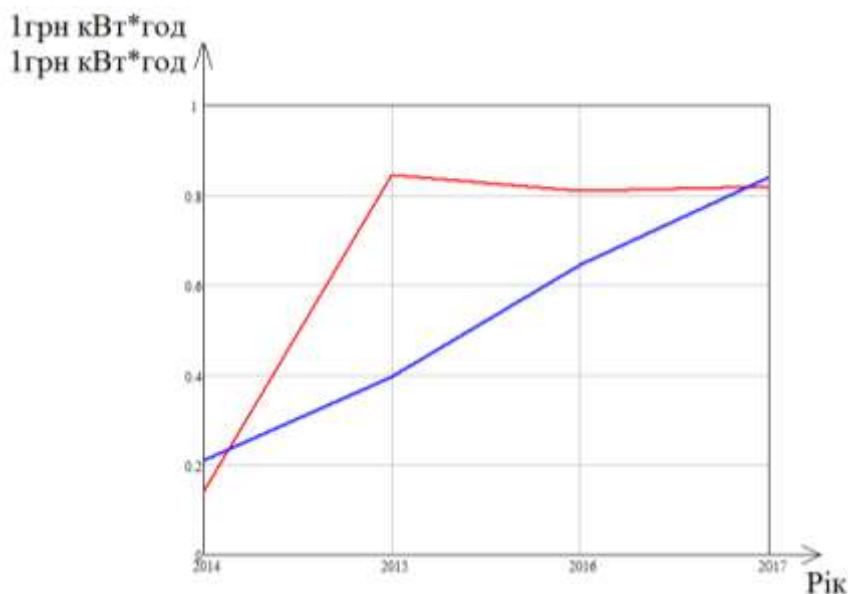


Рисунок 1 – Щорічні темпи зростання цін на газ та електроенергію (нічний тариф)

Провівши аналіз цін на газ та електроенергію, можна побачити, що співвідношення між тарифами коливається від -33.49% до +114.18%.

Таким чином бачимо, що немає стійкої тенденції до зміни цін на енергоресурси. Разом із цим слід зазначити, що на даний момент паливна складова за використання газового або електричного (за нічним тарифом) опалення є практично однаковою, тому під час вибору варіанту системи опалення на перший план виходять капіталовкладення та експлуатаційні витрати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2006. – № 9. [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://esco_ecosys.narod.ru/2006_9/art_157.htm.

2. Офіційний сайт «Ассоциация энергосберегающих компаний». Расчет мощности индукционного котла [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.fsenergo.com/Stati/VIN/15336/>.

3. Офіційний сайт «Kotly.od.ua/». Расчет мощности газового котла [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kotly.od.ua/raschet-mochniosti-kotla-otoplenia/>.

4. Степаненко В. «Запорожье через 15 лет» // «Энергосбережение» №5 (127) –2006 – С. 9–11.

5. Офіційний сайт «Нафтогаз України». Якість природного газу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/9A81628485529AC3C2257ACB002EDA94>.

6. Никитин Е. «Энергетический менеджмент – эффективный инструмент энергоресурсосбережения» // «Энергосбережение» №6 (128), 2010 – С. 4–6.



УДК 631.51

ПАДАЛКА В. В., кандидат технічних наук, доцент

ЛАВРЕНКО В.В., старший викладач

ГЛОВАЦЬКИЙ І.В., завідувач лабораторією

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ В ТЕХНОЛОГІЯХ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

У Світовому сільськогосподарському виробництві існують сотні технологічних прийомів обробітку ґрунту при вирощуванні різних сільськогосподарських культур. Розроблені тисячі знарядь – що відрізняються конструкційно та за принципом дії, але робота переважної більшості їх направлена на вирішення, як правило, однієї мети: створити у ґрунту найкращі умови для вегетації рослин. Відомі вчені-агрономи та техніки активно ведуть конструктивний пошук оптимального знарядь для задоволення всіх біологічних, технічних, енергетичних та інші потреб землеробства.

У різні фази росту і розвитку рослин потреба в створенні відповідних умов та забезпечення елементами живлення неоднакова. Під час росту більшою мірою рослини потребують підвищеного вмісті азоту та вологи, збереження аерації в ґрунті. Всі сільськогосподарські рослини також розрізняються загальною величиною споживання вологи та

елементів живлення при формуванні врожаю, кількістю їх споживання протягом періоду вегетації. Деякі товаровиробники вирішують ці питання за допомогою штучних добрив, стимуляторів росту. Та не слід забувати потребу споживачів в екологічно чистих продуктах, отримати, які без систем екологічного землеробства не можливо.

Таким чином, виникає необхідність екологізації технологічного процесу виробництва продукції аграрного сектору. Поряд з цим, не варто забувати, що біологічний потенціал ґрунту не безмежний. Спостерігаючи за застосуванням сучасних прогресивних технологій вирощування економічно прибуткових культур (кукурудзи, соняшнику та ін.), виникає необхідність замислитись про ґрунтові ресурси, які залишаємо ми для наступних поколінь [1,3].

Систематизація технологічних прийомів механізованого обробітку ґрунту для умов екологічного землеробства із збереженням біологічного ресурсу та отримання стабільно високих урожаїв є актуальною для багатьох господарств, особливо тих, які займаються екологічним виробництвом.

Одним з прикладів раціонального використання ґрунтового потенціалу є підхід до землеробства та використання техніки у ПП «Агроекологія» Шишацького району, Полтавської області. Запровадивши прості принципи землекористування, які дотримуються протягом декількох десятиліть, при цьому господарству вдається отримувати стабільно високі врожаї екологічно чистої продукції.

Головною ознакою у технології обробітку є необхідність механічного впливу на ґрунтову поверхню в межах глибини посіву сільськогосподарської культури із застосуванням відповідних знарядь. Зараз в господарстві разом з машинобудівними заводами проводиться пошук найкращих типів машини, щоб відповідали вимогам обробітку, якості та мали відповідні енергетичні показники. При цьому досить ефективно застосовуються знаряддя тільки для поверхневого обробітку ґрунту на глибину висіву насіння.

Використання культиваторів та плоскорізів особливо ефективно у технології безпліцевого обробітку ґрунту. Така технологія забезпечує збереження вологи, зменшення енергоємності обробітку ґрунту і є ефективним методом боротьби з водною та вітровою ерозією, а також

збереження природної структури ґрунту. Через подорожчання пального й часті посухи особливий інтерес виробників сільгосппродукції викликають культиватори для обробітку ґрунту, що здатні забезпечити збереження вологи у поверхневому шарі [2].

Робочі органи знарядь, а саме, культиваторні та плоскорізальні лапи, самостійно так і в складі багатофункціональних машин задовольняють вимоги тільки частково. Тому пошук ґрунтообробної машини яка б відповідала потребам в якості обробітку є актуальним питанням як для господарства так і для технології взагалі.

Останнім часом значно зросло використання стерньових культиваторів завдяки яким є можливість запровадження ресурсозберігаючих технологій з використанням безвідвального обробітку ґрунту. Проведений аналіз технологій та способів обробітку ґрунту подібних до впроваджених у господарстві показав необхідність:

- створення системи машин побудованих на принципах екологічного землеробства і направлених на відновлення біологічного потенціалу ґрунту та його збереження;

- вдосконалення конструкції комбінованих ґрунтообробних знарядь шляхом розробки концепції гарантованого мінімального поверхневого обробітку;

- впровадження існуючих сільськогосподарських машин та передового світового досвіду для створення умов екологічного землеробства в країні.

Запровадження технології екологічного землеробства з використанням сучасних ґрунтообробних знарядь надасть змогу господарству отримувати стабільно високі врожаї та значно зменшити їх собівартість виробництва. А головним є те, що тільки завдяки таким підходам можливо зберегти природну структуру ґрунту, накопичити природні поживні речовини та зберегти його гумусний склад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Землеробство / С. А. Воробйов, О.М. Каштанов, А.М. Ликов, І. П. Макаров; Під ред. С. А. Воробйова. - М.: Агропромиздат, 1991.-527 с.: Іл. - (Підручники і навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів).

2. Курдюмов Н. И. Мастерство плодородия / Н. И. Курдюмов, М. Владис, 2004.

3. Козаченко О.В. Проблеми ресурсозбереження у сільськогосподарських агрегатах: наукове видання. Харків: Торнадо, 2008. – 272с.



УДК 621.31

ЗЕМЛЯНА А. А.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка, м. Харків, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ МЕРЕЖ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема втрат електроенергії при її транспортуванні є досить гострою в електроенергетиці України. За статистикою саме в розподільних мережах (РМ) втрати електроенергії досягають фізично необґрунтованих значень. Так, щорічно фактичні втрати досягають до 12% від надходження електроенергії в розподільні мережі, яка існуючим чином впливає на тарифи на електроенергію. [1, 2]. В міжнародній енергетичній практиці вважається, що якщо сумарні втрати в РМ перевищують 8-9% від надходження електроенергії в мережу, то така передача та розподіл електроенергії вважаються неефективними. Тому особливої уваги заслуговує автоматизація управління режимами та моніторинг втрат електроенергії при її транспортуванні, метою яких є підвищення надійності та упровадження заходів по зниженню втрат електроенергії в розподільних мережах.

Мета досліджень – розробка методики моделювання режимів роботи сільських мереж 0,38/0,22 кВ та вибір оптимального варіанту перерозподілу однофазних навантажень по мінімуму втрат електроенергії засобами комп'ютерного моделювання.

Основні матеріали досліджень. Останнім часом через ряд причин як технічних, так і економічних, втрати електроенергії в окремих розподільних мережах є досить істотними, - і це незважаючи на загальну тенденцію до зниження електроспоживання. Виходячи з цього, з'явилася нагальна потреба в упровадженні енергозберігаючих заходів саме в розподільних мережах.

Висновки. Використовуючи засоби комп'ютерного моделювання можливо виконати розрахунок мережі, а також значно підвищити інформаційне обґрунтування процесу прийняття рішень по рівномірному перерозподілу споживачів між фазами. Застосування запропонованої методики дають найбільший ефект саме у максимумах електроспоживання за рахунок рівномірного розподілу навантажень між фазами, знижуючи тим самим втрати електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Левин М. С. Анализ несимметричных режимов сельских сетей 0,38 кВ / М. С. Левин, Т. Б. Лещинская // Электричество. – 1999. – №5. – С. 18 – 22.
2. Мирошник А. А. Моделирование несимметричного рабочего режима сети 0,38/0,22 кВ / А. А. Мирошник // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – Київ, 2011. – Частина 2. – С. 141–148.



УДК 62-65

ІВАНОВ О.М., кандидат технічних наук
КАЛІНІЧЕНКО Д.Г., здобувач вищої освіти
ЗІКЕЄВ Д.Є., здобувач вищої освіти

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ТЕПЛОВИЙ НАСОС ПОБУТОВОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Донедавна генерація теплової енергії для опалення побутових, виробничих, торгівельних та інших приміщень відбувалося за використанням теплових генераторів, що використовували для свого

функціонування енергію згорання вуглеводоємного палива, отримані як корисні копалини з надр Землі. Але зростаючий тренд по підвищенню вартості цих видів палива ставить суттєве питання про їх подальше використання як джерела отримання теплової енергії.

На сьогоднішній день з'явилося достатньо значна кількість альтернативних підходів та теплотехнічних засобів генерації теплової енергії, що мають значно привабливі експлуатаційні та вартісні показники своєї роботи. До них, зокрема відносяться теплові насоси, що працюють за зворотнім коловим процесом Карном або холодильним циклом.

Виконання холодильного циклу та робота теплового насосу здійснюється за використанням фреонових холодильних машин, що містить низькокиплячу речовину з високою холодопродуктивністю. Подекуди використання даних речовин пов'язано з потенційною небезпекою отруєння живих організмів, виникнення аварійних ситуацій та нещасних випадків зі значними матеріальними збитками. Крім того, за конструктивним виконанням та будовою дані теплові генератори є громіздкі та потребують кваліфікаційного підходу до експлуатації та технічного обслуговування.

Тому виникає актуальна задача розробки та дослідження роботи таких теплових насосів, які б не мали вище наведених вад та мали усі позитивні сторони даної категорії теплових генераторів. Одним із варіантом є термоелектричний тепловий насос на основі ефекту Пельтьє.

Відомо достатньо велика різноманітність таких теплових насосів [1,2] як за конструктивним виконанням, так і за організацією робочого циклу.

Типовою вадю термоелектричних насосів є низька енергетична ефективність термоелектричної передачі теплової енергії від низькопотенціального до високотемпературного теплового джерела.

Одним із варіантів теплового насосу з дещо поліпшеними теплотехнічними характеристиками є термоелектричний насос за патентом України UA 120244.

Термоелектричний тепловий насос (рис.) складається з термоізованого корпусу 1, всередині якого розмішений охолоджуваний проточний теплообмінник 2. Вхідний патрубок теплообмінника 2 з'єднаний з відвідною трубою 3 радіатора 4 рідинної системи опалення.

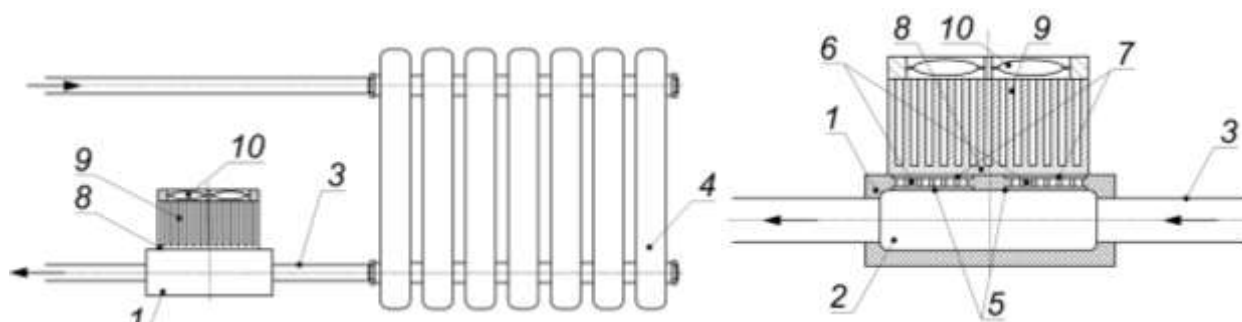


Рисунок – Термоелектричний тепловий насос

На поверхні теплообмінника 2 своїми теплопоглинальними сторонами 5 розміщені термоелектричні модулі 6, на тепловипромінювальних сторонах 7 яких закріплено радіатор 8 з ребрами 9. Зверху над радіатором 8 розміщений електромеханічний повітряний нагнітач 10.

Термоелектричний тепловий насос працює наступним чином.

Після подачі електричного живлення на термоелектричні модулі 6 через них протікає постійний струм. Термоелектричні модулі 6, відповідно до ефекту Пельтьє, своїми теплопоглинальними сторонами 5 абсорбують тепло від охолоджуваного проточного теплообмінника 2, до внутрішнього об'єму якого надходить теплоносії, охолоджений в радіаторі 4 рідинної системи опалення. Теплова енергія, що виділяється на тепловипромінювальній сторонах 7 термоелектричних модулів, поширюється по радіатору 8 та концентрується на його ребрах 9, звідкіля конвективним шляхом здійснюється її відбір повітрям, що нагнітається повітряним нагнітачем 10. Теплі потоки повітря далі надходять до об'єму обігрівального приміщення, сприяючи встановлення певного температурного режиму.

Таким чином, використання термоелектричного теплового насосу з нагрівальним теплообмінником у вигляді ребреного радіатора з електромеханічним повітряним нагнітачем дозволяє безпосередньо здійснювати нагрів повітря в обігрівальному приміщенні, уникаючи потреби підігрівати теплоносії на вході до радіатора рідинної системи опалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. PatentWO 2004/05400, H01L 35/30 (2006.01), F25B 21/02 (2006.01). Thermoelectric heat pumps / Michael Victor; priority data: 60/431,700 09.12.2002US; publication date: 24.06.2004
2. Патент на изобретение RU2367855, кл. H01L 35/00 (2004). Термоэлектрический тепловой насос для бытового отопления / смаилов Тагир А., Аминов Г. И., Исмаилов Р. Т.; патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Дагестанский государственный технический университет"; опубл. 23.07.2007.
3. Патент України на корисну модель UA 120244, кл. F25B 30/00, F25B 21/02 (2006.01). Термoeлектричний тепловий насос/ Арендаренко В. М. (UA); Іванов О. М. (UA); Калініченко Д. Г. (UA); Зікеєв Д. Є. (UA); заявник і патентовласник Арендаренко В. М. (UA); Іванов О. М. (UA) - № u201704356; заявл. 03.05.2017; опубл. 25.10.2017, бюл. № 20/2017.



УДК 631.171:631.31/631.51

ТАЦЕНКО О.В., старший викладач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ПОПЕРЕДНИКА НА УРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ СУМЩИНИ.

В Україні найсприятливішими для вирощування гречки є зони Лісостепу і Полісся. Площі під гречкою в Україні зменшуються, тому що технологія вирощування та обробітку гречки передбачає певні специфічні особливості. Для отримання високої урожайності треба враховувати сучасні системи обробітку ґрунту, системи удобрення та місце її у сівозміні. Тому вона і здобула статус примхливої у вирощуванні культури.

Науково обґрунтована сукупність систем обробітку ґрунту для кожного поля сівозміни складає систему обробітку ґрунту в сівозміні. При сучасному обробітку ґрунту системи мають бути енерго- та ресурсозберігаючими, ґрунтозахисними, нероздільно пов'язаними з іншими елементами прогресивної технології вирощування сільськогосподарських культур [1].

Основний обробіток ґрунту та попередник відіграють важливу роль у підвищенні культури землеробства та контролюванні забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, в тому числі і гречки [2].

Попередники, погодні умови, а також характер та величина забур'яненості поля визначають доцільність використання окремих способів та систем основного обробітку ґрунту під гречку. Це все перелічене обумовлює потребу у продовженні досліджень із визначення найбільш оптимального ґрунтообробітку стосовно забур'яненості, попередника та зменшення затрат для отримання основної продукції з метою підвищення ефективності вирощування сільськогосподарських культур в майбутньому.

У системі агротехнічних заходів, які сприяють реалізації біологічних можливостей гречки, великої уваги слід надавати розміщенню її після кращих попередників. У сівозміні гречку висівають після різних культур, проте вищі врожаї її збирають на чистих не забур'янених і добре підготовлених полях. Найкращими попередниками для неї у лісостеповій зоні є просапні культури (картопля, коренеплоди, кукурудза), зернобобові, удобрені зернові озимі і ярові.

Багато агротехнічних прийомів мають бути диференційовані відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони. Правильний вибір того чи іншого способу обробітку ґрунту залежить від культури, місця її в сівозміні. Різноманіття цих умов викликає необхідність проведення досліджень, щодо вивчення ефективності різних способів основного обробітку ґрунту під польові культури та попередників, у тому числі під гречку. Наукові дослідження дають змогу з'ясувати, яким чином впровадження прийомів обробітку ґрунту впливає на якість продукції гречку, оцінити урожайність зерна і на цій основі обґрунтувати виконання комплексу ґрунтообробних заходів.

Гречка позитивно реагує на якісний обробіток ґрунту, який забезпечує оптимальні водний, поживний, тепловий і повітряний режими і створює добрі умови для формування кореневої системи.

На даний час при вирощуванні гречки традиційно застосовують ряд технологій, що мають визначену направленість і яка відрізняються одна від другої прийомами, відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарств.

З метою дослідження впливу технологічних процесів основного обробітку ґрунту проводилися дослідження різних варіантів основного обробітку ґрунту після зернових попередників в технологіях вирощування гречки, які базуються на наступних способах основного обробітку ґрунту: оранка та мінімального обробітку ґрунту. Урожайність основної продукції гречки, визначалася згідно існуючих методик в трьохкратній повторності на ділянках з визначенням показника у визначених місцях поля.

В результаті проведених досліджень було отримано наступні результати урожайності основної продукції гречки в залежності від попередника та способу і глибини основного обробітку ґрунту, які представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Урожайність основної продукції гречки в залежності від попередника і способу основного обробітку ґрунту.

Варіант основного обробітку ґрунту (машинний агрегат)	Урожайність основної продукції, т/га				+/- до оранки
	I	II	III	Середнє	
Попередник – Кукурудза на зерно					
Оранка на 21±1 см (МТЗ-80+ПЛН-3-35)	1,72	1,83	1,61	1,72	-
Мінімальний обробіток на 15±1 см (МТЗ-80+ДАН-2,1)	1,41	1,42	1,37	1,40	-0,32
Попередник – Овес					
Оранка на 21±1 см (МТЗ-80+ПЛН-3-35)	1,62	1,60	1,70	1,64	-
Мінімальний обробіток на 15±1 см (МТЗ-80+ДАН-2,1)	1,30	1,32	1,28	1,30	-0,34

Таким чином, проведені дослідження в умовах чорноземних ґрунтів Сумщини дають можливість стверджувати, що на урожайність гречки впливають, як попередники так і способи основного обробітку ґрунту.

Згідно проведених досліджень раціональним основним обробітком ґрунту під гречку в умовах Сумщини по зернових попередниках (овес та кукурудза на зерно) являється оранка ґрунту машинним агрегатом МТЗ-80+ДАН-2,1 з глибиною обробітку $21,0 \pm 1,0$ см з відхиленням по урожайності в залежності від попередника 0,08 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Танчик С. Плуг не відмінюється / С. Танчик, Є. Бабенко // Пропозиція: Інформаційний щомісячник. – 2010. - №12, с. 76-77.
2. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – Київ: ТОВ ВД "ЕКМО", 2007. – 44 с.



УДК 621.43

ЗЕНЬКО Е.М., здобувач вищої освіти

ДУДНІКОВ А.А., кандидат технічних наук, професор

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ЛАЗЕРНИМ НАПЛАВЛЕННЯМ

При відновленні сільськогосподарської техніки використовується велика кількість запасних частин, які в значній мірі підвищують вартість ремонтних робіт. Тому відновлення зношених деталей буде вести до зниження вартості їх ремонту. Практика показує, що ресурс відновлених деталей досягає рівня нових, а їх вартість на 40 – 50 % нижче [1].

Раціональні технології відновлення деталей дозволяють скоротити до 10% часу на технічне обслуговування та ремонт, на 22...25% збільшити напрацювання на трактор і на 30...45% підвищити його продуктивність [2].

Важливим резервом підвищення довговічності деталей сільськогосподарської техніки є використання ефективних технологічних процесів відновлення зношених їх поверхонь на базі використання концентрованих джерел енергії. Тому проведення досліджень

особливостей лазерного впливу на матеріал деталі при їх відновленні є актуальною задачею в ремонтному виробництві.

Основними вимогами до відновлювальних деталей є: забезпечення високої міцності зчеплення між наплавленим матеріалом і матеріалом деталі, достатні фізико-механічні властивості нанесеного матеріалу (зносостійкість, контактна міцність, низькі внутрішні напруги).

Суть процесу лазерного наплавлення полягає в нанесенні на поверхню деталі наплавленого матеріалу або подачі його в зону дії лазерного променя з наступним оплавленням.

Метою досліджень є підвищення довговічності деталей сільськогосподарської техніки при відновленні лазерним наплавленням порошковими сумішами.

Лазерне наплавлення виконувалося на лазерному технологічному комплексі, що включає: лазерну установку «Іглан», оптичний блок і технологічний модуль.

Лазерне наплавлення проводилося на наступних режимах: потужність променя 1,5 кВт; швидкість обробки 1,5 м/хв.; подача променя 1,2 мм/об. Мікротвердість наплавлених зразків складала $H_m = 8 \dots 103$ МПа.

Твердість наплавленого шару залежить від швидкості наплавлення. Максимальна твердість 7500 МПа була отримана при швидкості наплавлення $v = 0,9$ м/хв., а мінімальна твердість 3500 МПа при $v = 1,3$ м/хв.

Дослідження зносостійкості пари «диск - колодка» дозволяє оцінити працездатність таких пар. Імітація спряження, що здійснена на машині тертя, дозволяє отримати результати для конкретної пари деталей з визначеними умовами експлуатації (вид тертя, форма поверхні, навантаження, навантаження).

Знос зразків при лазерному наплавленні для ПГ-Н70Х17С4Р4 отримали в 2,7 рази менше, ніж знос зразків загартованих СВЧ. Підвищення зносостійкості наплавлених поверхонь можна пояснити більш високою твердістю, формуванням текстури покриття.

В основу вибору і оптимізації технологічних режимів лазерного наплавлення покладені умови якості технологічного процесу отримання шарів наплавленого металу високої твердості.

Дослідження виконувались при наступних параметрах: товщина наплавленого шару покриття 1,5...2 мм; діаметр лазерного променя 3,5...7,0 мм; швидкість переміщення лазерного променя 1,0...2,2 м/хв.

Встановлені значення оптимальних технологічних параметрів лазерного наплавлення для сталі 45 в залежності від швидкості наплавлення.

Вартість одного розподільного валу двигуна трактора МТЗ-82, відновленого лазерним наплавленням, в 5 раз нижче вартості нового.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Дудніков А.А. Проектування технологічних процесів сервісних підприємств / А.А.Дудніков, П.В.Писаренко, О.І.Біловод, І.А.Дудніков, О.П.Ківшик. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 400 с.

2.Миклуш В.П. Организация ремонтно-обслуживающего производства и проектирование предприятий технического сервиса / В.П. Миклуш, Т.А. Шаровар, Г.М. Уманский. - Мн.: Урожай, 2001. – 662с.

3.Лахтин Ю.М. Лазерная химико-термическая обработка и наплавка сплавов / Ю.М. Лахтин, Я.Ю. Коган. – М.: Машиностроение, 1986. – 59 с.



УДК 621.316

МОШИНЕЦЬ О. Г.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка, м. Харків, Україна*

ПРОГНОЗУВАННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми обліку, планування і зменшення втрат електроенергії в електроенергетичних системах є дуже актуальними. Тому дослідження по пошуку ефективних методів оцінювання, прогнозування і планування втрат електроенергії також представляють великий інтерес [1, 2].

Мета досліджень полягає у виявленні найоптимальнішого типу нейромережі, здатного надати найточніші результати прогнозування втрат електроенергії для розподільних мереж 10 – 0,38 кВ.

Основні матеріали досліджень. Найбільш перспективним рішення проблеми зниження втрат електроенергії є розробка, створення і широке застосування автоматизованих систем контролю і обліку електроенергії (АСКОЕ), щільна інтеграція цих систем з програмним і технічним забезпеченням автоматизованих систем диспетчерського керування (АСДК) з використанням надійних каналів зв'язку і передачі інформації [3].

Удосконалення систем АСКОЕ здатністю прогнозування втрат електроенергії з використанням нейромережевого моделювання є ефективним способом зменшення похибки, яка допускається при вимірюванні та розрахунку втрат електроенергії у мережі, а отже и уточнення результатів вимірювання втрат електроенергії.

Таким чином, енергопідприємствам украї важливо знати очікуваний рівень втрат електроенергії в обслуговуваному ними енергорайоні.

Висновки. За даними отриманими від нейромережевого моделювання можна стверджувати, що найбільш точніші результати показала мережа з прямою передачею сигналу. Результат узагальнено-регресійної мережі не враховувався, тому що на практиці він може не навчатися і прогнозувати, а відтворювати попередні результати, тому узагальнено-регресійна мережа підлягає подальшому опрацюванню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика / Ф. Уоссермен / Пер. с английского Ю.А. Зуев. – М.: Мир, 1992. – 378 с.
2. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение и применение / Е.В. Бодянский, О. Г. Руденко. – Харьков: ТЕЛТЕХ, 2004. – 372 с.
3. Білас О. Є. Обробка часових рядів з допомогою нейромереж / О. Є. Білас // Труды Одесского политехнического университета. – 2001. – 3(15). – С. 127-131.



ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОТЕРМІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ ДВЗ

Актуальність проблеми. Керування якістю в галузі технічного сервісу техніки нерозривно пов'язано із забезпеченням високого рівня надійності відремонтованих машин та підвищенню їх післяремонтного ресурсу. Сервісне обслуговування повинно бути доцільним і економічно виправданим. В зв'язку з цим особливо важливим видається питання використання ефективних методів їх ремонту і відновлення зношених деталей машин, які із забезпеченням високих якісних характеристик мали б і достатню технологічність.

Останнім часом велика увага приділяється вдосконаленню і розвитку методів відновлення зношених деталей машин з використанням висококонцентрованих джерел енергії таких як: лазерна, плазмова, імпульсна і електроіскрова обробки. Використання даних методів дозволяє отримувати на поверхні деталі шари з високою твердістю і якістю покриття одночасно вони не впливають на зміну основного шару матеріалу.

Тому напрям досліджень по пошуку нових шляхів і технологій відновлення деталей на наш погляд вважається найбільш актуальним у розвитку галузі технічного сервісу і представляє практичний інтерес.

Прагнення понизити шкідливу дію високих температур в зоні зварювання на метал шва і деталі, що призводять до утворення мартенситу і ледебуриту, твердих і крихких складових, вимагає використання дорогих зварювальних матеріалів або спеціального устаткування [1]. В зв'язку з цим інтерес представляє залучення при ремонті, технологій відновлення, в основу яких закладена мінімальна температурна дія на матеріал деталі.

Суть газотермічних методів полягає в утворенні спрямованого потоку дисперсних крапель напилюваного матеріалу на деталь [1]. Головна відмінність цих технологій від традиційних методів наплавлення полягає у практично відсутності зони термічного впливу, можливості

формування покриттів практично із заданими властивостями, відносна простота технологічного процесу і устаткування.

Метою нашої доповіді є розгляд застосування електродугового наплавлення як одного зі способів відновлення та зміцнення деталей, переваг даного способу.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень є технологічні процеси відновлення зношених деталей, зокрема, газотермічні. Предметом досліджень - дедалі ДВЗ: колінчасті вали, блокартери та автомобілів а також вали коробки зміни швидкостей тракторів.

При вирішенні поставлених задач використовувалися методи: математичної статистики; мікроструктурний аналіз матеріалу; визначення твердості та мікротвердості, фізико-механічних властивостей металу; випробування відновлених деталей на зносостійкість.

Результати досліджень. В результаті проведеного аналізу джерел технічної літератури та наявного досвіду виробничих підприємств встановлено, що застосування традиційних методів наплавлення і зварювання зв'язане зі значним збільшенням собівартості ремонту і частенько, внаслідок змін властивостей матеріалу під впливом високотемпературних процесів, не забезпечує отримання необхідних якісних характеристик відремонтованої деталі. Серед газотермічних методів, що дозволяють звести до мінімуму температурну дію, найбільш прийнятною з точки зору технологічності і економічної ефективності є електродугова металізація [1, 2].

Температура на поверхні оброблюваної деталі під час електродугового наплення може залишатися низькою 970-100°C, виключаючи зміни структури металу і деформації у виробі, отже, технологія електродугового наплавлення є «холодним» процесом. Недолік – недостатньо висока міцність зчеплення покриття з основою.

В результаті проведених досліджень встановлено, що середній хімічний склад покриття відповідає 0,08-0,15% С - вуглецю; 18-20% Сг ; 2,8-3,7% Al; 0,8-1,3% Мо; 2-0,4% V; 0,1-0,3% Ті. Вміст кремнію і марганцю не перевищував 0,5% і 0,8% відповідно [2].

Проведений аналіз структури нанесених крапель показав, що їх з'єднання в покритті відбувається, в основному в результаті сплаву, чим і пояснюється висока міцність отриманого покриття. Дослідження

травлених шліфів, дозволило оцінити структурні складові, встановити середні розміри деформованих крапель - первинний діаметр крапель склав 21 мкм. Металографічні дослідження також показали, що для напиленого шару характерна витягнутість дефектів структури, розміщених паралельно поверхні основи [3].

Для підтвердження даних металографічного аналізу було проведено вимірювання мікротвердості у напрямі перпендикулярному і паралельному поверхні покриття з кроком 0,25 мм. Мікротвердість наплавленого шару нанесеного електродуговою металізацією вища ніж шару наплавленого вібродуговим методом дротом 1,8Нп-50. Із збільшенням відстані по глибині нарощеного шару мікротвердість знижується. Це явище можна пояснити зміною характеру термічного впливу при електродуговому наплавленні [3, 4].

Отже, отримані результати свідчать про те, що при використанні електродугового наплавлення при відновленні сталейних зразків гартівні структури у металі не утворюються.

Випробування на зносостійкість проводили на машині тертя МІ-1М.

З отриманих даних (табл.1) видно, що нанесення покриття рекомендованого хімічного складу методом електродугової металізації має істотний вплив на зносостійкість ролика. Аналіз показує, що інтенсивність зносу пари: ролик напилений електродуговою металізацією – колодка нижча, ніж пари, наплавленої дротом 1,8Нп-50.

Таблиця 1 – Результати випробувань зразків на знос

Пара тертя	Інтенсивність зношування мм/м • 10 ⁻⁴			Коефіцієнт тертя в умовах сталого режиму
	J _p	J _к	J _Σ	
Ролик сталь 45 (з термообробкою) – колодка	0,24	0,26	0,50	0,045
Ролик, наплавлений дротом: 1,8Нп-50 - колодка	0,29	0,13	0,42	0,035
Ролик, наплавлений сплавом на основі ферохромалюмінія, легованого ванадієм і титаном- колодка	0,21	0,11	0,29	0,022

Проведені випробування на міцність зчеплення рекомендованого хімічного складу покриття, нанесеного методом електродугової металізації. В ході яких встановлено, що її рівень залежить від напруги

дуги, сили струму та інтенсивності охолодження і становить 90-110 МПа, що знаходиться вище потрібного (80 МПа).

Висновки. На основі виконаних теоретичних оцінок і експериментальних досліджень обґрунтований вибір матеріалу покриття. Експериментальними дослідженнями виявлено, що його використання забезпечує необхідні показники зносостійкості та міцності зчеплення покриття з основою.

З цього слідує, що, результати досліджень висновки доводять можливість застосування обраного способу для відновлення зношених деталей двигунів внутрішнього згорання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Структура и свойства электрометаллизационных покрытий на основе феррохрома и феррохромалюминия/Л.А. Борисова, А.Ш. Клейман, И.В. Миц // Коррозионностойкие покрытия. – 2008. – № 7. – с. 96 – 102.

2. Іванкова О. В. Використання електродугової металізації при ремонті корпусних деталей машин. Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – Львів: нац. агроуніверситет, 2013. №17. С 275-280.

3. Іванкова О. В. До питання використання електродугової металізації при відновленні деталей машин./ О.В. Іванкова, А.Ю. Жуков. – Збірник матеріалів X Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. – Кіровоград, 2015. С. 77-79.

4. Іванкова О.В. До питання відновлення зношених деталей ходової частини автомобілів./О.В. Іванкова. – Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Випуск 158. – Харків: 2015. С. 70 -73



ПРО РОЗРАХУНОК ВАГИ БАЛАСТНИХ ВАНТАЖІВ

Як відомо з практики – правильне використання баласту під час виконання сільськогосподарських операцій тракторами будь-яких виробників допомагає економити паливе та підвищує продуктивність агрегату в цілому. Небажаним є як надто великий, так і надто малий баласт. Також баластування припиняється тоді, коли показники буксування при роботі агрегату з навішеними баластними вантажами відповідають нормативним. Не можна провести один раз баластування трактора на весь термін його експлуатації (або навіть сезон), якщо він виконуватиме різні види робіт, або навіть працюватиме з однаковими агрегатами в різних умовах. Баластування завжди слід перевіряти на відповідність обраному агрегату та умовам роботи [1].

Практично кожний виробник сільськогосподарської техніки, якщо це необхідно, має свої рекомендації по баластуванню продукції яку він випускає. Так компанія Horsch для визначення ваги переднього і заднього баласту рекомендує наступні математичні залежності:

– розрахунок мінімальної ваги переднього баласту для заднього навісного обладнання:

$$G_{Vmin} = \frac{G_H \cdot (c + d) - T_V \cdot b + 0,2 \cdot T_L \cdot b}{a + b} \quad (1)$$

– розрахунок заднього мінімального навантаження для переднього навісного обладнання:

$$G_{Hmin} = \frac{G_V \cdot a - T_H \cdot b + x \cdot T_L \cdot b}{b + c + d} \quad (2)$$

– розрахунок фактичного навантаження на передню вісь:

$$T_{Vфакт.} = \frac{G_H \cdot (a + b) + T_V \cdot b - G_H \cdot (c + d)}{b} \quad (3)$$

– розрахунок фактичної повної маси:

$$G_{факт.} = G_V + T_L + G_H \quad (4)$$

– розрахунок фактичного навантаження на задню вісь:

$$T_{H факт.} = G_{факт.} - T_{V факт.} \quad (5)$$

де T_L – власна маса трактора; T_V – навантаження на передню вісь ненавантаженого трактора; T_H – навантаження на задню вісь ненавантаженого трактора; G_H – повна маса заднього навісного обладнання; G_V – повна маса переднього навісного обладнання; a – відстань від центра ваги переднього навісного обладнання (передній баласт) до центру передньої осі трактора; b – база трактора; c – відстань від центру задньої осі трактора до точки навішування агрегату; d – відстань від точки навішування агрегату до центра ваги заднього навісного обладнання (задній баласт); x – дані виробника трактора для міні-мального заднього баласту, якщо такі дані відсутні, то слід використовувати значення $x = 0,45$ [2].

Спробуємо розібратися в даних математичних залежностях на прикладі агрегування трактора марки ХТЗ з різними сільськогосподарськими машинами. Проаналізуємо потенційні можливості баластування одного з найбільш розповсюдженого в нашій країні трактора, яким є енергетичний засіб серії ХТЗ-160 (наприклад ХТЗ-16131 з двигуном ВФ6М1013Е) [3], що має передню і задню начіпні системи для агрегування з сільськогосподарськими машинами.

Коротка технічна характеристика ХТЗ-16131:

Експлуатаційна маса – 8260 кг.

Експлуатаційна потужність двигуна – 117,6 кВт.

Розподіл маси по осях: передня – 5000 кг,

задня – 3260 кг.

Вантажопідйомність задньої навіски – 5000 кг.

Вантажопідйомність передньої навіски – 2000 кг.

База трактора – 2860 мм.

Відстань від центру задньої осі трактора до точки навішування агрегату – 1570 мм.

Трактор ХТЗ-16131 призначений для виконання енергоємних робіт загального призначення, комплексу робіт по обробітку і збиранню просапних культур з міжряддями 450 мм і 700 мм (цукровий буряк, кукурудза, соняшник, картопля, соя та ін.), у тому числі ранньовесняного вирівнювання ґрунту, внесення добрив, передпосівної підготовки ґрунту і посіву у складі простих і комбінованих агрегатів, міжрядної обробки,

транспортних, наванта-жувальних і інших робіт на прямому ході і реверсі [4].

Припустимо, що трактор виконує сівбу цукрових буряків 18 рядною сівалкою ССТ-18В повною масою 2300 кг, навішеною на задній навісці на відстані 0,2 м від точки навішування до її центру маси. При цьому відстань від центра ваги переднього навісного обладнання (передній баласт) до центру передньої осі трактора приймемо 1,5 м. Тоді мінімальна вага переднього баласту для заднього навісного обладнання згідно формули (1) рівна -13,3 кН. Тобто баласт взагалі непотрібен. Якщо на передню навіску змонтувати 18-рядний культиватор КОЗР-8,1-01 повною масою 1750 кг, тоді вага заднього баласту згідно формули (2) рівна 13,9 кН.

Фактичне навантаження на передню вісь знайдемо згідно виразу (3). Воно складе 70,8 кН. Фактична повна вага агрегату згідно формули (4) складе 138,2 кН. Фактичне навантаження на задню вісь трактор по формулі (5) дорівнює 67,4 кН.

Висновки. Комбінований агрегат у складі трактора ХТЗ-16131, бурячної сівалки ССТ-18В, навішеної на задню навісну систему, і культиватора КОЗР-8,1-01, навішеного на передню навісну систему, фактичного баластування не потребує. Це підтверджується не тільки розрахунками по методиці компанії Horsch, а і натурними випробуваннями комбінованого агрегату. Питання в даному випадку буде в тому, щоб замінити штатні шини трактора 16,9R38 на здвоєні 9,5R42, або агроєкофільні, що виробляються як в Україні так і за кордоном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Марія Ярошко, Рене Мілке. Переваги правильного баластування тракторів // Аграрна техніка та обладнання – 2012. – № 2 (19), с. 8-13.
2. HORSCH. Обзор продуктов (рекламный проспект), 2014 // HORSCH Maschinen GmbH, 64 с. [Електронний ресурс: www.horsch.com // info@horsch.com].
3. Надикто В.Т. Проблеми баластування колісних тракторів // Техніка і технології АПК. – 2013. – №2 (41), с. 7-9.

4. Тракторы ХТЗ-16131, ХТЗ-16331. Руководство по эксплуатации 161.00.000 РЭ. – Харьков: ОАО «Харьковский тракторный завод». – 2006, 215 с.



УДК 621.43

КРИВОШЕЯ В.Г., здобувач вищої освіти
ДУДНІКОВ А.А., кандидат технічних наук, професор
Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ СТІЛЧАТИХ ЛАП АРМУЮЧИМ НАПЛАВЛЕННЯМ ЇХ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ

В процесі роботи робочі органи ґрунтообробних машин контактують постійно з абразивами ґрунту, що викликає швидке їх зношування. Тому 80...90% вартості ремонту ґрунтообробних знарядь складають витрати на запасні частини. Знизити ці витрати можливо за рахунок підвищення довговічності їх робочих органів [1].

Одним із напрямків рішення проблеми підвищення якості обробки ґрунту є використання додаткових рихлюючих елементів, які отримують при відновленні наплавленням з твердих зносостійких покриттів, що дозволяє одночасно підвищити довговічність [2].

Використання дугового наплавлення дозволяє відновити ресурс зношених культиваторних лап до ресурсу нових, підвищити довговічність нових культиваторних лап. Спеціальні способи нанесення зносостійких покриттів дозволяють змінювати геометрію робочої поверхні культиваторної лапи і покращують характеристики робочого органу [3].

Такий комплексний підхід в даних умовах є перспективним ресурсозберігаючим напрямом підвищення довговічності культиваторних лап з одночасним покращенням їх агротехнічних і міцнісних характеристик.

Критерієм граничного стану параметрів лап є конструктивна ознака, що викликає перехід робочого органу в неробочий стан. При досягненні

зносу стрілчатої лапи до 30 мм (граничний стан) відбувається знос стійки і кріпильних болтів, що значно підвищує тяговий опір і нерівномірність ходу по глибині обробки.

Відновлення зношених деталей дозволяє повторно використовувати деталі, що використали свій ресурс, за рахунок використання ефективних технологій відновлення.

Підвищенню довговічності вказаних деталей сприяє використання легованих сплавів, які знижують корозійно-механічне руйнування.

При роботі деталей на піщаних ґрунтах їх зносостійкість може бути підвищена використанням псевдосплавів.

В літературі є деякі дані по відновленню культиваторних лап наплавленням заморожуванням на заготовки.

В ремонтному виробництві знаходе деяке застосування наплавлення сплавом Сормайт, що забезпечує отримання на лезах ґрунтообробного органу міцного шару рівномірної товщини.

Вказані технології через їх високу складність і вартість обробки не мають поки що широкого використання в ремонтному виробництві.

На основі аналізу даних літературних джерел поставлена мета: підвищити зносостійкість стрілчатих лап армуючим наплавленням їх робочих поверхонь.

Об'єктом досліджень є покриття, що нанесене способом ручного електродугового наплавлення електродом Т-590 діаметром 4 мм на матеріал культиваторних лап при постійному струмі $I = 200\text{А}$. Визначення коефіцієнта тертя проводили на машині тертя.

Мікрометраж товщини ріжучої кромки культиваторних лап здійснювався мікрометром МКЦ-25 з цифровим відліковим пристроєм з точністю 0,001 мм.

Дослідженнями встановлено, що ступінь зміцнення матеріалу зразків, відновлених армуючим наплавленням їх робочих поверхонь в 2,2 рази вище, ніж в нових.

Результати розрахунків зносу ріжучої кромки по довжині стрілчатої лапи відновленої армуючим наплавленням в 1,5 рази менше ніж у нових.

Таким чином, технологічний процес підвищення довговічності стрілчатих лап армуючим наплавленням може бути використаний як при відновленні, так і при виготовленні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розвитку / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін. – К.: Вища освіта, 2005. – 464с.
2. Ахметшин Т.Ф. Повышение износостойкости и долговечности стрелчатых лап. – М.: Машиностроение, 1993. – 345с.
3. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль: ВАТ «ТВПК», 2003. – 332 с.



УДК 621.316

НАУМЕНКО Р. М.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка, м. Харків, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХОДІВ З ПІДТРИМАННЯ ДОПУСТИМИХ РІВНІВ НАПРУГИ В СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Електрична енергія, що поставляється енергопостачальними організаціями споживачам по договорах, виступає як товар особливого виду, що характеризується збігом у часі процесів виробництва, транспортування та споживання, а також неможливістю його зберігання та повернення. Відповідно, як до товару будь-якого виду, до електроенергії застосовне поняття «якість».

Мета досліджень полягає в дослідженні рівня напруги в сільських електромережах та її вплив на показники роботи електротехнічного обладнання та аналіз технічних засобів по підтриманню напруги в допустимих межах, а також оцінка економічних збитків від зниження напруги.

Основні матеріали досліджень. Відхилення показників якості електроенергії, які регламентуються ГОСТ 13109-97, від нормованих

значень погіршують умови експлуатації електроустаткування енергопостачальних організацій і споживачів електроенергії та можуть привести до значних збитків як у виробничому, так і у побутовому секторі. Тому підтримання допустимих рівнів напруги в сільських електромережах є досить гострою нагальною проблемою [1, 2].

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості зменшення економічних збитків від негативного впливу відхилень напруги від нормованих показників якості електроенергії на роботу електротехнічного обладнання та підтримання рівнів напруги в допустимих межах з використанням технічних засобів.

Висновки. Відхилення показників якості електроенергії, які регламентуються ГОСТ 13109-97, від нормованих значень погіршують умови експлуатації електроустаткування енергопостачальних організацій і споживачів електроенергії та можуть привести до значних збитків як у промисловості, так та у побутовому секторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дерзкий В.Г. Моделирование несимметрии нагрузки фаз линий 0,38 кВ в расчетах потерь электроэнергии при ее передаче в условиях неопределенности / В. Г. Дерзкий, В.Ф. Скиба // Энергосбережение Энергетика Энергоаудит. – 2007. – №6. – С. 9 – 22.

2. Мірошник О. О. Рівномірний розподіл навантажень в мережі 0,38/0,22 кВ з використанням нейронної мережі / О. О. Мірошник // Вісник НТУ «ХПІ» – Харків : НТУ «ХПІ», 2013. – №17. – С. 107–114.



ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ З ДОПОМОГОЮ СОНЯЧНО- ТВЕРДОПАЛИВНОГО ОПАЛЕННЯ (НА ОСНОВІ ПІЛЕТІВ)

Перехід зі звичайних газових систем опалення та ГВС на системи, які використовують альтернативні джерела енергії, може відбуватися тільки при комплексній термомодернізації всього приміщення. Тобто, перед початком встановлення тих самих сонячних колекторів та твердопаливного котла потрібно провести:

Повну заміну звичайних вікон на енергозощаджуючі вікна ПВХ.

Утеплення стелі, полу, стін приміщення відповідно до норм ДБН В.2.6-31:2006.

Термомодернізація будівель зазвичай може складатися з наступних етапів:

- Заміна старих вікон на нові енергозберігаючі склопакети.
- Утеплення будинку кам'яною ватою . Утеплення даху.
- Обладнання підземного бункеру для пелети.
- Встановлення пелетного котла.
- Встановлення сонячних колекторів.

Пілети — екологічно чисте паливо з вмістом золи, як правило, не більше 3 %. При виробництві пелет в основному використовуються відходи лісопильних виробництв і сільського господарства, які раніше в основному вивозилися на звалища і гнили, а по закінченні декількох років починали горіти або тліти.

Однак, якщо в місці зростання сировини навколишнє середовище містить токсини або радіоактивні речовини, то при спалюванні гранул ці речовини можуть бути розпорошені в атмосферу.

Оскільки не містять пилу і спор, гранули менш схильні до самозаймання і не викликають алергічну реакцію у людей [джерело не вказано 880 днів].

Гранули відрізняються від звичайної деревини високою сухістю (вологість всього 8-12 %, а вологість сирих дров — 30-50 %) і більшою —

приблизно в півтора рази — щільністю, ніж дрова. Ці якості забезпечують високу теплотворну здатність в порівнянні з тріскою або дровами — при згоранні тонни гранул виділяється приблизно 3,5 тисяч кВт/год тепла, приблизно стільки ж (майже в два рази менше), як і при згоранні тонни кам'яного вугілля, в півтора рази більше, ніж у звичайних дров, і всього в два рази (майже в три рази) менше, ніж при використанні газу, мазуту або дизельного палива.

Низька вологість — це не тільки перевага гранул як палива, але і проблема їх виробництва. Сушка може виявитися однією з основних статей витрат при виробництві паливних матеріалів з відходів деревообробки. Крім того, в залежності від виробництва, збирання, сортування та очищення сировини також можуть спричинити додаткові витрати. Процес сушіння важливо ретельно спланувати, що дозволить зменшити ризики, пов'язані з якістю готової продукції, її собівартістю і пожежонебезпекою виробництва. Кращим варіантом є виробництво біопалива з сухої стружки.

Одне з найважливіших переваг гранул — висока і постійна насипна щільність, що дозволяє відносно легко транспортувати цей сипкий продукт на великі відстані. Завдяки правильній формі, невеликому розміру і однорідної консистенції продукту гранули можна пересипати через спеціальні рукави, що дозволяє автоматизувати процеси навантаження-розвантаження а також спалювання цього виду палива.

Мною був проведений економічний розрахунок грошових витрат на модернізацію будівлі та економічну доцільність переобладнання. Розрахунок проводився на прикладі корпусу №10 фізико-технічного факультету ДНУ ім. О.Гончара.

Після проведеної термомодернізації корпусу № 10, загальні показники тепловтрат зменшаться на 35%, тож витрати палива (пелет), теж, у середньому, зменшаться на 35%. Ця цифра вказана без врахування використання сонячних геліоколекторів. Якщо, врахувати роботу геліоколекторів, то економія палива вийде ще 10%. Тож, вважаємо що загальна економія енергоресурсів складає 45%.

Що стосується КПД газових котлів та пелетного котлу, приймаємо їх однаковими. Справа в тому, що газові котли, які встановлені в котельні

університету, являються застарілими та мають досить низький КПД, на рівні десь 65%.

Пелетний котел, навіть самий сучасний має КПД у 75%. Хоча їх виробники декларують КПД у 90%, це не є правда. Зроблено це виключно в маркетингових цілях для підняття кількості продажів. Тож КПД нашого пелетного котлу приймаємо теж на рівні в 65%, як КПД газових університетських котлів.

Кінцеві розрахунки занесені до таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахунок окупності проекту та чистої приведеної вартості

Показник	Роки					
	2016	2017	2018	2031	2032	2033
Витрати	-4705334	-	-	-	-	-
Економія на витратах	-	601247	601247	601247	601247	601247
Грошовий потік (ГП)	-4705334	601247	601247	601247	601247	601247
Дисконтний множник	1	0,91	0,83	0,24	0,22	0,20
ГП дисконтований	-	547135	499035	144299	132274	120249
ГП нарастаюч. підсумков.	-4705334	-4158199	-3659164	-132202	-1353	117601

З них видно, що переобладнання приміщень та їх термомодернізація з роками дають значну економію фінансових витрат на опалення, що дуже сильно потрібно в нашій країні і в першу чергу фермерським господарствам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

<http://www.paletservice.com/pilety>



ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АСКОВЕ З ВИКОРИСТАННЯМ PLC ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій.

При сучасному рівні розвитку мікропроцесорної техніки та мережних технологій, до мереж пред'являються жорсткі вимоги [1, 2]. Комп'ютерна мережа повинна забезпечувати необхідну для конкретних умов швидкість передачі; так само вона повинна бути мобільною, з великою кількістю точок доступу, при цьому не повинна вимагати прокладки кабелю; мережа повинна мати просте адміністрування; вона повинна забезпечувати високу надійність при простих технічних рішеннях; мережа повинна підтримувати всі можливі типи мережного устаткування та при всьому цьому вона повинна бути дешевою.

Мета досліджень – дослідження інформаційного забезпечення для управління енергетичними об'єктами на базі PLC технології.

Основні матеріали досліджень. При загальній глобальній комп'ютеризації, як простого населення, так і підприємств, організацій і енергетичних об'єктів з'явилася необхідність організації комп'ютерних мереж. Одним з варіантів організації мереж є система передачі даних по енергомережах – PLC.

Технологія PLC (Power Line Communication) – це, в першу чергу, рішення проблеми використання електромережі. Сама послуга надається за принципом Plug&Play. Тобто адаптер (абонентський модем) не вимагає ніяких налаштувань: при включенні в розетку автоматично йде зв'язок з головним пристроєм, відбувається автоматичне налаштування конфігурації та присвоєння IP-адреси.

Висновки. На сьогоднішній день технологія PLC є цікавим і корисним продуктом, застосування якого в окремих випадках дає гарний економічний результат. Враховуючи динаміку розвитку ринку, можна чекати, що широкосмугові технології PLC протягом найближчого часу можуть знайти широке застосування у всіляких галузях – від телеметрії

ресурсів комунальних мереж до багатофункціональних інтелектуальних систем окремих приміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наумов И.В. Снижение потерь и повышение качества электрической энергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ с помощью симметрирующих устройств / И.В. Наумов. – Дисс. докт. тех. наук, 05.20.02 – Иркутск, 2002. – 387 с.

2. Мірошник О. О. Статистичне дослідження основних параметрів сільських мереж 0,38/0,22 кВ / О. О. Мірошник // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК» – Київ: НУБіПУ, 2011. – № 166. ч. 4. – С. 203–211.



УДК 621:504

ДМИТРИКОВ В.П., доктор технических наук, профессор
Полтавская государственная аграрная академия, г.Полтава, Украина

КРАВЧЕНКО М.И., кандидат технических наук, доцент
Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ: ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Проблема экономии ресурсов многоплановая и зависит как от эффективности использования ресурсов, так и от полноты утилизации отработанных технических продуктов, что в свою очередь требует исследования широкого спектра факторов, связанных с результатами использования ресурсов.

Масштабность отходов в Украине обусловлена наличием ресурсоемких многоотходных производств и отсутствием адекватного реагирования на это явление, что пагубно влияет на здоровье населения.

С позиций требований Европейских нормативных документов по экологической безопасности стадия ликвидации отходов, как

заключительная составляющая жизненного цикла технического продукта, имеет важное практическое значение.

Особую значимость имеет утилизация отработанной технической продукции в аспекте сохранения материальных и энергетических ресурсов, т.е. при решении проблем, как ресурсосбережения, так и энергосбережения. С развитием нанотехнологий возможности утилизации отработанной технической продукции постоянно расширяются, вовлекая в переработку все новые материалы.

В целом работа по утилизации вторичных ресурсов отработанного технического продукта предполагает использование известных подходов и средств, используемых для получения целевого технического продукта.

Вместе с тем, имеются определенные особенности, связанные с видом и/или типом технического продукта, которые также необходимо учитывать при переработке вторичного технического ресурса. С этой целью на предприятии формируют информационную систему оперативного учета и управления вторичными материальными ресурсами и отходами.

Рассмотрению способов и процессов утилизации технического продукта предшествует работа информационно-поисковой системы по конкретному вторичному ресурсу с применением в ряде случаев программного обеспечения, в частности для создания многоуровневой системы рециклинга, которая включает их дифференциацию с учетом технологических свойств и видов воздействий.

Это следует учитывать при составлении комплексной программы переработки вторичных материальных ресурсов, например, при утилизации отработанных компонентов автотракторной техники (металлические и неметаллические изделия, в т.ч. пластмассы, горючесмазочные материалы, аккумуляторы, резинотехнические изделия в т.ч. автопокрышки и др.), которые являются ценными вторичными материальными ресурсами, конструкционными материалами, техническими жидкостями, входят в состав различных композитов технического и бытового назначения.

Информационно-аналитическая система дает оценку результатам поиска, предлагая оптимальные пути решения проблемы, связанные, например, с выбором технологических схем и процессов, машин и

оборудования для переработки вторичных материальных ресурсов, контролирует работу машин и оборудования технологической линии, поддерживая при этом их оптимальный режим работы.

Схема переработки вторичных материальных ресурсов на предприятии показана на рисунку.

В настоящее время экологические критерии оценки жизненного цикла технической продукции включают возможность максимальной замкнутости входных и выходных потоков, т.е. максимального рециклинга технической продукции, поиск новых путей рециклинга вторичных материальных ресурсов для каждого вида продукции.

Наиболее интенсивными стадиями жизненного цикла предприятия при реализации процесса ресурсосбережения, как правило, являются стадии роста и насыщения, требующие подключения логистических и других принципов управления ресурсами.

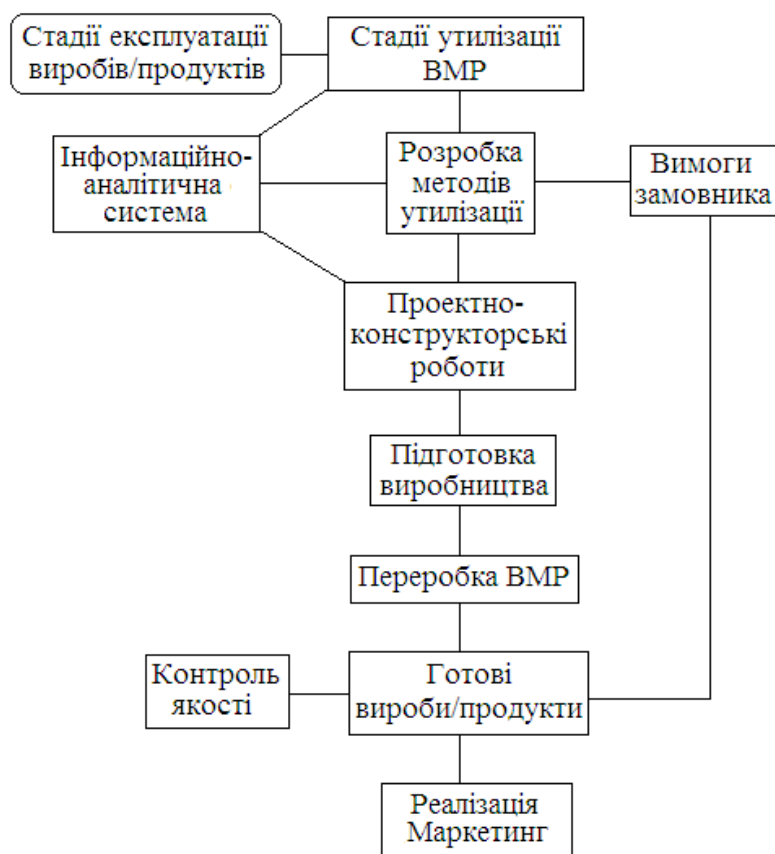


Рисунок – Основные стадии переработки вторичных материальных ресурсов на предприятии

Математическое моделирование процессов по определению участвующих в процессах факторов влияния и особенностей ресурсного

обеспечения необходимо проводить на каждом этапе жизненного цикла предприятия.

Моделирование процессов утилизации техники в системе технического сервиса АПК показало положительные результаты и рекомендовано к применению на предприятиях рециклинга вторичных материальных ресурсов. Необходимость выполнения математического моделирования, а в ряде случаев и физического моделирования, определяется сложностью поставленных задач и требованиями к точности полученных результатов.

Утилизация вторичных материальных ресурсов улучшает эколого-экономические показатели предприятия по выпуску основной продукции при условии рентабельности их переработки.

Предприятию следует проанализировать формирование основных потоков вторичных материальных ресурсов, сформировать концепцию утилизации отработанных технических изделий и материалов.

В данной концепции руководствуются нормативными документами, учитывая сведения из Государственного кадастра отходов, классы опасности и характеристики вторичных материальных ресурсов, требования к их сбору, размещению, хранению и безопасному обращению, поскольку при переходе вторичных материальных ресурсов в отходы убывают потенциальные ресурсы, создавая дополнительную нагрузку на окружающую природную среду.

Переработка вторичных материальных ресурсов на другом предприятии требует дополнительного учета затрат на их сбор и/или комплектацию, транспортировку внешнему потребителю, используя при этом мультимодальные системы транспортировки и интермодальные технологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чайковська В.П. Ресурсозабезпечення в сучасних умовах господарювання / В.П. Чайковська // Збірник наукових праць Європейського університету «Актуальні проблеми економіки: теорія та практика». – 2007. - №2. – С.131 – 139.

2. Конкин М.Ю. Проблемы ресурсосбережения при использовании и утилизации техники / М.Ю. Конкин. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 200 с.

3. Рециклинг отходов в АПК: справочник // И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко, М.В. Лопатников. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.

4. Staudinger J. Management of End-of Life Vehicles (ELVs) in the US / J. Staudinger, G.A. Keoleian // Center for Sustainable Systems. – 2001. – 67 p.



УДК 621.43

ЛИТУС М.С., здобувач вищої освіти

ДУДНІКОВ А.А., кандидат технічних наук, професор

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Проблема забезпечення довговічності і надійності сільськогосподарської техніки є однією з важливих для підвищення продуктивності і якості виконуваних робіт.

Дані експлуатації показують, що термін служби робочих органів ґрунтообробних машин до першого ремонту не перевищує 8 га, а в цілому не більше 20 га. При затупленні їх лез знижується якість обробки ґрунту, а також підвищуються витрати паливомастильних матеріалів [1].

Доцільність відновлення вказаних деталей заключається в зниженні собівартості їх ремонту і в зменшенні виробничих витрат при експлуатації ґрунтообробних машин.

Аналіз умов експлуатації робочих органів ґрунтообробних машин дозволяє зробити наступні висновки:

1. Величина зносу ріжучих елементів з значній мірі залежить від властивостей ґрунту.

2. Чим вища щільність ґрунту, тим більша інтенсивність зношування.

Значний вплив на зношування і форму леза має характер переміщення частинок і їх розміри. Так частинки кварцового піску

переміщаються в 3,0...3,5 рази повільніше, ніж частинки ґрунту і в зоні їх контакту з поверхнею робочого органу швидкість нижча, ніж на деякому віддаленні від поверхні [2].

Зношування леза робочого органу характерно утворенням фаски (затилочної фаски), що приводить до зростання сили опору руху робочого органу (лемішу плуга, лапи культиватора).

Аналіз профілів показує, що вибраковочними параметрами вказаних деталей є геометричні параметри лез: товщина ріжучої кромки, величина і нахил затилочної фаски.

На основі проведеного аналізу можна виділити три головних фактори, що викликають пошкодження робочих органів ґрунтообробних машин: склад ґрунту, що визначає інтенсивність зношування; щільність ґрунту; фізико-механічні властивості деталі.

Для підвищення терміну служби робочих органів ґрунтообробних машин використовуються різні зносостійкі наплавлення. Так індукційне наплавлення підвищує довговічність деталей ґрунтообробної сільськогосподарської техніки в 1,4 рази [3]. Суть методу полягає в попередньому нанесенні суміші із порошку твердого сплаву і флюсу на поверхню з подальшим нагріванням деталі СВЧ. Цей метод досить енергомісткий.

Технологія локального зміцнення вказаних деталей в ГСК ТБ ПО «Одесаґрунтомаш» с ІЕЗ ім. Патона АН України [3] оснований на дуговому точковому наплавленні твердого сплаву, що дозволяє регулювати глибину проплавлення і висоту наплавлення.

Вказані методи через високу їх вартість обробки і складність досі не знайшли широкого застосування в ремонтному виробництві.

На основі аналізу існуючих методів відновлення була поставлена мета підвищення довговічності ріжучих робочих органів ґрунтообробних машин шляхом локального зміцнення їх лез.

Стендові дослідження зносостійкості культиваторних лап проводили на ґрунтовому каналі, в якому використовувалась абразивна суміш такого складу: 65...70% кварцового піску і гравію; 30...35% глини, цементу і пилу; вологість складала 5...7%.

Стендові дослідження дозволили визначити розміри ріжучих кромок культиваторної лапи, товщину, величину зносу ріжучих кромок.

Зміцнення здійснювалося дискретним нанесенням крапок порошковим дротом електродуговим способом. Було встановлено, що найкращі результати наплавлення досягаються при діаметрі крапки в межах 19...23 мм.

Величина зносу носка стрілчатої лапи в 1,6...1,8 рази більше, ніж – ширини захвату крила. Величину зносу носка лапи і ширину крила на кінці лез можна рахувати критеріями відказу.

Зміцненням плужних лемішів і культиваторних лап дуговим точковим наплавленням порошковим дротом ПП-АН 170 можна підвищити їх довговічність більш ніж в 4 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Анілович В.Я. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки / В.Я. Анілович, В.Г. Карнов. – К.: Техніки, 1989. – 125с.

2.Севернев М.М. Знос деталей сільськогосподарських машин. – Л. Колос, 1982. – 288с.

3.Степанова Т.Ю. Технологія поверхневого зміцнення деталей машин. – Івано-Франківськ: НТУ «ХП», 2009. – 64 с.



УДК 614.89:537.868

КУНДЕНКО Н.П. доктор технических наук, профессор,

ШИНКАРЕНКО И.Н. старший преподаватель,

КУНДЕНКО А.Н., аспирант.

Харківський національний технічний університет

сільськогосподарства ім. П. Василенка, м. Харків, Україна

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ПРОЦЕССАХ КРИОКОНСЕРВАЦИИ

При исследовании состояния биологических объектов, находящихся под воздействием различных физических факторов, немаловажное значение имеет выбор метода для контроля состояния биологических объектов в данное время. Взаимодействие физических факторов с

биологическими системами связано с их физическими и химическими изменениями. Под этими изменениями следует понимать: нагрев биообъектов, разрыв химических связей, изменение окраски, изменение электрофизических свойств, биологическую реакцию на воздействие. Таким образом, для измерения параметров биологических объектов можно применять следующие методы: световые, теплофизические, электрофизические, физико-химические. Из многочисленных методов измерения параметров биологических объектов внимания заслуживают диэлькометрические методы.

Диэлькометрия биологических объектов связана с исследованиями: диэлектрической проницаемости разбавленных гетерогенных систем с учетом влияния формы частиц, неоднородностей включений; концентрированных систем с учетом влияния структуры, взаимной поляризации включений (слоистая модель, модель сферических включений); времен релаксации гетерогенных систем, учитывающих критические частоты, релаксацию свободных и связанных зарядов проводящих релаксирующих частиц [1].

Для крови и спермы животных методом диэлетрометрии были установлены различные характеристики заряженной поверхности, объем и толщина оболочки. Для спермы быка была определена зона дисперсии диэлектрической проницаемости и время релаксации $2,6 \cdot 10^{-6}$ мин.,

емкость мембраны $0,668 \cdot 10^{-6} \frac{\text{пФ}}{\text{см}^2}$ и ее толщина $-37 \text{ \AA}$. В процессе контроля за обработкой микрообъектов животных акустическими колебаниями нами был выбран метод измерения сдвига резонансной частоты ОР при помещении в его объем ячеек с различными образцами.

В качестве репера будем использовать эталонный резонатор, в который помещается ячейка с исходным веществом [2]. Применение эталонного резонатора позволяет также исключить влияние нестабильности частоты задающего генератора в качестве которого используется ЛПД четырехмиллиметрового диапазона длин волн, на результаты измерений. А для измерения сдвигов резонансной частоты будем использовать частотно-модулированный (ЧМ) сигнал, пропускаемый через резонатор. Частота генератора может

перестраиваться по линейному закону в диапазоне $f_{\text{эт}} \pm 75$ МГц с помощью варактора, включенного в цепь обратной связи генератора. Для этого на варактор подается пилообразное напряжение. А чтобы получить абсолютный масштаб частоты на ЛПД подается еще модулирующее напряжение частотой $F = 60$ МГц от высокочастотного генератора Г4-107. Для контроля частоты этого генератора в схему включен универсальный малогабаритный частотомер ЧЗ-57. Это приводит к появлению в спектре излучения ЛПД боковых частот, отстоящих на величину F от несущей. Вследствие частотной модуляции сигнала генератора сигнал на выходе эталонного резонатора будет иметь вид трех узких пиков [3].

Для развязки генератора с нагрузкой в тракт СВЧ включен вентиль, имеющий прямые потери 0,3 дБ и обратные 29 дБ в полосе частот $75 \pm 1,5$ ГГц. Для контроля частоты задающего генератора в схеме предусмотрен дополнительный канал, образованный направленным ответвителем, имеющим переходное ослабление 22 дБ в полосе пропускания вентиля, поляризационным измерительным аттенуатором, волномером, детектором, широкополосным усилителем (УЗ-29) и осциллографом (С1-75). В четвертом плече направленного ответвителя установлена согласованная нагрузка. Сигнал с выхода направленного ответвителя поступает на двойной волноводный тройник, где разделяется пополам. Одна часть сигнала возбуждает эталонный резонатор, а другая – измерительный. Оба резонатора идентичны. Они образованы сферическими и плоскими зеркалами, апертуры которых равны 60 мм. Радиусы кривизны R сферических отражателей равны 110 мм. Диаметры круглых волноводов, расположенных в центрах плоских зеркал, равны 24 мм. Элементы связи обоих резонаторов представляют собой плавные переходы с пониженного сечения $3,6 \times 0,14$ мм на основное сечение волновода $3,6 \times 1,8$ мм. Расстояния, на котором они расположены относительно центров сферических зеркал, определяются максимальным значением напряженности электрического поля возбуждаемых в обоих резонаторах колебаний ТМ₀₁₃₇ и равны 9,4 мм.

Первоначально в оба резонатора на поршни в круглых волноводах помещаются измерительные ячейки, имеющие одни и те же геометрические размеры. В момент резонанса сигнал с выхода эталонного

резонатора через поляризационный измерительный аттенюатор поступает на детекторную секцию. Далее сигнал с выхода широкополосного усилителя (УЗ-29) заводится на осциллограф. Аналогичным образом сигнал с выхода измерительного резонатора через поляризационный измерительный аттенюатор, детекторную секцию, широкополосный усилитель (УЗ-29) также поступает на осциллограф. Путем механической перестройки одного из резонаторов добиваемся совпадения их резонансных частот. Благодаря этому мы исключаем всякие механические неточности, связанные с изготовлением резонаторов. В качестве следующего шага заменяем ячейку в измерительном резонаторе на ячейку, вещество в которой имеет другие электрофизические параметры. Следовательно, резонансная частота измерительного ОР станет другой. И ее сдвиг относительно частоты эталонного резонатора можно оценить на экране осциллографа, поскольку мы знаем абсолютный масштаб частоты благодаря боковым меткам. Для более точного определения сдвига резонансной частоты измерительного ОР в схему включены дополнительные элементы [4].

Границы девиации несущей частоты ЛПД определяются резонансами эталонного резонатора, которые возникают в тот момент, когда несущая или одна из боковых частот спектра ЛПД будут равны частоте его вынужденных колебаний $f_{\text{эт}}$. Сигнал от эталонного резонатора поступает на варактор, что в итоге приводит к противоположному направлению изменения несущей частоты. Следовательно, величина девиации частоты ЛПД равна частоте модуляции F , поступающей от генератора высокочастотных сигналов Г4-107. В том случае, когда частота ЛПД проходит полосу пропускания измерительного резонатора, на усилитель поступает сигнал, имеющий форму частотной характеристики резонатора. Первая производная этого сигнала обращается в нуль в момент совпадения несущей частоты ЛПД с частотой вынужденных колебаний измерительного резонатора. Поэтому в измерительную схему включено устройство дифференцирования частотной характеристики. Далее сигнал поступает на дискриминатор, в котором вырабатывается напряжение, пропорциональное расстоянию между репером и точкой, в которой изменяется знак первой производной частотной характеристики измерительного резонатора. Это напряжение и

характеризует изменение резонансной частоты ОР с ячейкой. Все сигналы поступают на блок управления, к которому подключается персональный компьютер и генератор синхронизирующих импульсов.

Выводы. Метод диэлькометрии дает возможность подойти к исследованию проблемы по повышению жизнеспособности спермиев животных при их криообработке с помощью акустического поля. Для контроля за обработкой на микрообъектов КРС перед их криоконсервацией, которые обеспечивали бы устойчивость микрообъектов к низким температурам и повышали их оплодотворяемость после размораживания акустическими колебаниями, необходимо использовать метод измерения сдвига резонансной частоты оптического резонатора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.Кунденко Н.П. Анализ системы контроля за обработкой микрообъектов животных акустическими колебаниям / Н.П. Кунденко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит .– 2012. - №08/102. – С.64-68.

2.Кунденко Н.П., Черенков А.Д. Анализ резонансных систем для измерения электрофизических параметров веществ / Н.П. Кунденко, А.Д. Черенков // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит .– 2012. - №03/97. – С.56-62.

3.Кунденко Н.П. Разработка и исследования генераторов на лавинно-пролётных диодах / Н.П. Кунденко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит .– 2012. - №07/101. – С.66-70.

4.Кунденко Н.П., Черенков А.Д. Исследование открытой резонансной системы с отрезком круглого волновода / Н.П. Кунденко, А.Д. Черенков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - №3/5 (57). – С.10-13.



СЛАВНИЙ Б.А., здобувач вищої освіти

ХОМА В.Ю., здобувач вищої освіти

ГРИЦЕНКО І.О., здобувач вищої освіти

ПАДАЛКА В. В., кандидат технічних наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПІДСОБНОГО ВІДДІЛКУ

Картопля – одна з найбільш продуктивних сільськогосподарських культур, характерних для вирощування в помірній зоні. В агропромислових і фермерських господарствах, на городах і дачних ділянках України щороку вирощується близько 19,5 млн тонн картоплі. Україна посідає четверте місце в світі з виробництва картоплі, поступаючись лише Китаю, Росії та Індії, а за споживанням, близько 100-130 кг на особу в рік, що є досить стабільним показником, можна закономірно назвати картоплю «другим хлібом» звичайного українця. Проте знаходячись за показником валового виробництва на третьому місці в Європі (після Росії та Польщі), за урожайністю Україна посідає одне з останніх місць. Одним з передових факторів, що призвели до такого стану – є невміле та неефективне використання сортового потенціалу картоплі. На значних площах під картоплею переважають старі сорти, районовані понад 20 років тому або картопля масової репродукції.

Основне виробництво картоплі знаходиться у господарствах населення. Торік частка виробленої картоплі в сільськогосподарських підприємствах та фермерських господарствах становила 3% від загального обсягу продукції. Як наслідок, натуральне господарство не дозволяє застосовувати інноваційні технології виробництва. До того ж, відсутність системного обробітку посівів картоплі, якісного насінневого матеріалу та недотримання сівозмін сприяє розвитку хвороб та розповсюдженню шкідників. Відтак, якість та врожайність картоплі знаходиться на низькому рівні. Якщо в сільськогосподарських підприємствах урожайність бульби становила 17,5 т/га, то в одноосібників - лише 14,3 т/га. Проте посівні площі в агроформуваннях нинішнього сезону

зменшилися. Цього року підприємства вирощують картоплю на площі 29,8 тис.га, що на третину менше від минулорічної. [1].

Метою магістерської роботи є удосконалення технології вирощування картоплі на присадибних ділянках шляхом розробки механізованих операцій із застосуванням енергозасобів тягового класу 0.1.

У відповідності до поставленої мети необхідно вирішити наступні основні задачі:

1.Встановити переважаючі розміри присадибних ділянок в Полтавському регіоні шляхом проведення експертного опитування;

2.Розробити технологічну карту вирощування картоплі на присадибних ділянках застосувавши енергозасоби тягового класу 0.1 та відповідними причипними пристосуваннями;

3.Провести техніко-економічне обґрунтування доцільності вирощування культури на присадибних ділянках.

Об'єктом дослідження магістерської роботи є технологічний процес вирощування картоплі на присадибних ділянках.

Предметом досліджень механізоване технічне забезпечення технології вирощування картоплі на ділянках обмеженого розміру, що безпосередньо впливає на зменшення ручної праці.

Методи досліджень. Теоретичні дослідження шляхом визначення розмірів присадибної ділянки та частини її відведеної на вирощування картоплі методом статистичного оцінювання. Практичні способи вирощування культури в умовах присадибної ділянки. Встановлення норм та технічного забезпечення процесів з використанням відомих методів моделювання на підставі основних положень вищої математики та землеробської механіки.

Наукова новизна роботи полягає у наступному:

– розроблена методика аналітичного визначення розмірів присадибної ділянки із застосуванням методів статистичної оцінки;

– розроблена класифікація малолітражних засобів малої механізації в сільському господарстві та запропонована методика обґрунтування їх застосування;

– отримано технологічну карту на вирощування картоплі із затосуванням малолітражної техніки.

Практичне значення роботи полягає в розробленні методики застосування малолітражної техніки при вирощуванні картоплі в статистично обґрунтованих розмірах присадибної ділянки та методики застосування існуючих засобів малої механізації з навісним обладнанням.

Це дозволило підвищити продуктивність вирощування сільськогосподарської культури, зменшити затрат ручної праці, за рахунок обґрунтування та вибору технічного забезпечення технологічних процесів.

Проведений пошук наукової інформації з питання юридичного, економічного та соціального обґрунтування розмірів присадибної ділянки в Полтавському регіоні України показав неоднозначність та невизначеність цього питання.

Вибрано та обґрунтовано науковий метод встановлення розміру ділянки шляхом формулювання анкети експерта для отримання відповідей на поставлені в роботі питання та проведено опитування серед студентів Полтавської державної аграрної академії.

Аналіз статистично оброблених результатів експертного опитування показав, що в умовах Полтавського регіону 72,5% респондентів із сільської місцевості вважають розмір присадибної ділянки повинен складати 0.28 га, що на 40% менше від явно існуючих розмірів ділянок відведених під огородину. Відповідно встановлено, що для середньостатистичної родини з 4 осіб достатнім є присадибна ділянка з площею 0,21га, та картопля – є продуктом, що займає вагоме значення у раціоні сім'ї (22% вказали, що картопля є основним харчовим продуктом). Переважна більшість родин середньостатистичною чисельністю з 4 осіб мають за потребу вирощувати картоплю на присадибних ділянках площі 0.16 га.

Ґрунтуючись на аналіз відомих технологій механізованого вирощування картоплі обґрунтовано перелік необхідних операцій та виконано їх поділ на механізовані та немеханізовані на умовах застосування існуючих засобів малої механізації.

Для вибору оптимального складу агрегатів та враховуючи необхідність запровадження універсальних енергетичних засобів з відповідним агрегуванням сільськогосподарських машин проведено систематизацію марок (моделей) засобів малої механізації для виконання відповідних операцій.

Розрахунок технологічної карти на вирощування картоплі та проведений польовий дослід показав необхідність та визначив кількість технічного забезпечення, агротехнічні терміни виконання операцій та витратні матеріалів. Встановлено, що при вирощування картоплі на обґрунтованій площі 0,16 га є необхідним використовувати мотоблоки середньої потужності класу 4 – 8 к.с з можливістю агрегатування активним та пасивним навісним обладнанням.

Проведений розрахунок бізнес-плану підтвердив економічну доцільність впровадження запропонованого удосконалення технології шляхом технічного забезпечення вирощування картоплі на присадибних ділянках з гарантованим обсягом врожаю та накладними витратами зокрема дизельного пального 78 літрів та основних засобів 9000грн/рік. Заплановано отримати вал врожаю картоплі 1,6 т та побічної продукції 0,2 т з ділянки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чумак М.В.Торсионно-ударный щелеватель почвы для приусадебных участков Стаття Научный журнал "Вестник Курганской ГСХА" ФГБОУ ВПО Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С.Мальцева / Чумак М.В., Ляшенко С.В., Падалка В.В., №2, 2014 С.59-62

2. Сокальський С.В. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі картоплярства / С.В. Сокальський // Формування стратегії розвитку регіонального АПК: матеріали четвертої міжфак. наук.-практ. конф. молодих вчених, 30 травня, 2008 р. / М-во аграр. політики України, ДВНЗ «Державний агроєкологічний університет». – Житомир: Вид-во ДВНЗ «ДАУ», 2008.– С. 102-105.



ПРОФЗАХВОРЮВАННЯ: ШЛЯХИ ПРОФІЛАКТИКИ

Здоров'я населення – найважливіший елемент національного багатства. Залежить воно багато в чому від стану промисловості та навколишнього середовища, поведінки людей і якості продуктів, що споживаються. Сьогодні здоров'я стає і найважливішим конкурентним елементом на ринку робочої сили.

Умови праці на багатьох підприємствах оцінюються спеціалістами як незадовільні, при цьому вказується на стійке старіння основних виробничих фондів. Більше ніж половина робочих місць за умовами праці не відповідають гігієнічним нормативам, з них за рівнем запиленості повітря робочої зони - кожне третє робоче місце, за шумом і за вібрацією - 40% робочих місць, а вплив цих та інших факторів посилюється важкою фізичною працею. Часто робота виконується у несприятливому мікрокліматі, а в ряді випадків супроводжується значним психоемоційним напруженням.

Впродовж останніх десятиліть накопичено чимало даних, які свідчать про те, що несприятливий вплив на здоров'я багатьох факторів виробничого середовища, і, за певних умов, самого трудового процесу, не зводиться тільки до можливості виникнення професійних захворювань. Встановлено, що вони відіграють важливу роль у формуванні хронічної патології у робітників, які мають великий трудовий стаж. Це так звані виробничо зумовлені захворювання: артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця, захворювання опорно-рухового апарату, злоякісні новоутворення тощо. Вони є причиною зростання рівня як загальної, так і професійної захворюваності, збільшення кількості випадків раптових смертей на робочих місцях, що призводить до зниження тривалості життя.

Турбує низька якість періодичних медичних оглядів, до їх проведення часто-густо залучаються медичні працівники, які не мають підготовки з питань гігієни праці та профпатології, при цьому відсутнє і відповідне матеріально-технічне їх забезпечення. Робота профпатологів зводиться тільки до консультацій працівників, яких направляють до них у

разі підозри на професійні захворювання у випадку оформлення документів для обстеження у спеціалізованих відділеннях профпатології.

Назріла крайня потреба у докорінному поліпшенні роботи щодо стабілізації та зниження ризику професійних і виробничо зумовлених захворювань, поліпшення умов праці та життєдіяльності працюючих на промислових підприємствах України незалежно від форм їх власності, збільшення трудового довголіття та тривалості життя.

Для цього потрібні такі форми та методи надання медичної допомоги, які засновані на нових, ринкових принципах господарювання, з урахуванням дії законів України та вимог Міжнародної організації праці (МОП) і Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) стосовно медицини праці.

Необхідними є ініціювання нових законодавчих актів, спрямованих на захист здоров'я працюючих, а також посилення взаємодії служб охорони праці та медичних служб підприємств незалежно від форм їх власності, Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Основними напрямками на шляху зниження професійних ризиків є:

- формування державної політики в галузі охорони праці та здоров'я працівників, які зайняті у шкідливих і небезпечних умовах праці, підвищення відповідальності усіх органів влади за її реалізацію;

- розробка та впровадження у практику передових форм і методів організації гігієнічної експертизи, моніторингу виробничого середовища та здоров'я працівників;

- забезпечення адекватності фінансових ресурсів державним гарантіям у сфері охорони праці та здоров'я працівників;

- підвищення зацікавленості працівників у збереженні та зміцненні свого здоров'я;

- підвищення кваліфікації медичних працівників у сфері медицини праці, удосконалення системи їхньої підготовки та перепідготовки.

Становлення медико-санітарного забезпечення працівників промислових підприємств незалежно від форм власності в нових економічних умовах має базуватися на принципах: профілактичної спрямованості; економічної ефективності медичного обслуговування

робітників; єдності медичної науки та практики; відповідності міжнародним вимогам.

Для організації та ефективного медико-санітарного обслуговування працівників промислових підприємств необхідно законодавчо визначити обов'язки та права медиків і роботодавців, відповідне матеріально-технічне, кадрове, економіко-правове забезпечення.

Не можна зволікати з визначенням пріоритетних напрямів фундамен-тальних і прикладних наукових досліджень медицини праці та профпатології; потрібні розробка нормативів і методології ліцензування та сертифікації робіт і послуг у сфері медицини праці, експертизи професійної придатності та експертизи зв'язку захворювань з умовами праці.

Негативно позначається відсутність нормативно-правової бази про фінансування заходів щодо запобігання професійним ризикам, а також відсутність першої ланки охорони здоров'я на підприємстві, недостатність матеріально-технічної бази для первинної профілактики (немає фотаріїв, інгаляторіїв та інших необхідних засобів) тощо.

Тільки працююча людина створює матеріальні блага для суспільства. Відповідно до Конституції України держава бере на себе виконання соціально-економічних, медико-санітарних, оздоровчих і профілактичних програм. Треба розривати і закріплювати ці положення шляхом створення комплексу нормативно-правових документів, що регламентують організацію та впровадження методів і засобів, спрямованих на зниження професійних ризиків і зміцнення здоров'я працюючих, зниження смертності на робочих місцях, продовження трудового довголіття та середньої тривалості життя працюючих.

Часу на вирішення цих та інших проблем практично немає, він давно минув. Тому діяти треба сьогодні, не відкладаючи розгляд і прийняття життєво важливих рішень на місяці та роки, як було дотепер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні: епідеміологічний аналіз. /Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна. – Авіцена, 2008.

2.Солдак І.І. Гігієна праці [Текст]: навчальний посібник /І.І. Солдак, О.П. Яворський, С.Е. Брюханова, Л.В. Павлович, О.І. Стовбун: - К: Медицина, 2004.



ЗАПОРОЖЕЦЬ М.І., кандидат технічних наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

Використання комбінованих знарядь для обробітку ґрунту дозволяє зменшити кількість проходів по полі, скоротити терміни виконання технологічних операцій.

Останнім часом набувають поширення агрегати, в склад яких входять активні робочі органи з приводом від ВВП трактора або гідромотору. Аналіз їх роботи показує, що вони більш інтенсивно обробляють ґрунт, краще заробляють в ґрунт рослинні рештки та добрива. Найчастіше такі знаряддя складаються з культиваторних (плоскорізних) лап і встановлених за ними активних розпушувачів різної конфігурації [1].

Проте, вони мають суттєвий недолік. Активні розпушувачі порушують зв'язок кореневої системи рослинних залишків з ґрунтом, при цьому основна маса рослинних залишків загортається активними розпушувачами в ґрунт і тільки невелика їх частина залишається на поверхні поля. В даному випадку збільшується ймовірність виникнення вітрової ерозії. Для усунення цього недоліку встановлюють регулятор частоти обертання розпушувачів.

Дана конструкція комбінованого агрегату дозволяє збільшити масу рослинних залишків на поверхні ґрунту шляхом автоматичного регулювання в процесі руху агрегату кінематичного режиму активних розпушувачів в залежності від нерівномірності глибини обробітку по довжині гону.

Як відомо, кінематичний режим роботи активних розпушувачів характеризують за допомогою кінематичного показника роботи, який визначають за наступною формулою:

$$\lambda = \frac{\pi \cdot n \cdot (D - 2a)}{V_M},$$

де D - діаметр голчастого диску розпушувача, м;

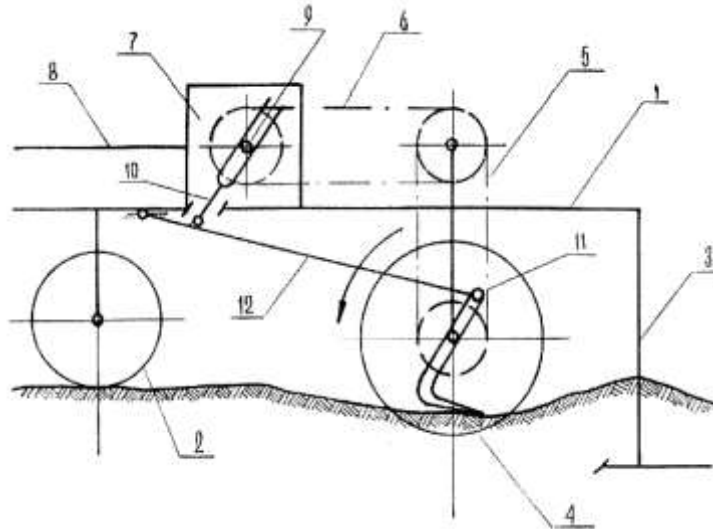
a - глибина обробки ґрунту, м;

V_M - поступальна швидкість руху знаряддя, м/с;

n - кутова швидкість руху, с^{-1} .

Для забезпечення високої якості робочого процесу активних розпушувачів при заданій поступальній швидкості руху агрегату потрібно вибрати таке значення кутової швидкості обертання розпушувачів, при якій кінематичний показник їх роботи повинен бути рівний одиниці.

Аналіз вищенаведених конструкцій комбінованих знарядь показує, що задача по забезпеченню співвідношення цього режиму в реальних умовах не вирішується із-за того, що датчик глибини ходу встановлений попереду розпушувачів на деякій віддалі, і тому в процесі роботи виникає фаза запізнення між ним та розпушувачами.



1 - рама; 2 - опорні колеса; 3 - плоско різальні лапи; 4 - розпушувач;

5 - ланцюгова передача; 6 - пасова передача; 7 - редуктор; 8 - приводний вал;

9 - варіатор; 10 - активна вилка;

11 - датчик глибини обробітку ґрунту; 12 - повідок.

Рисунок 1 – Схема комбінованого знаряддя для безполицевого обробітку ґрунту

Для усунення цього недоліку нами пропонується знаряддя, що містить раму, опорні колеса, широкозахватні лапи, активні розпушувачі, датчик глибини ходу, виконаний у вигляді двоплечового важеля з полозоподібною поверхнею, який встановлено безпосередньо на осі обертання активних розпушувачів (рис. 1).

В результаті цього датчик і розпушувачі працюють в одній фазі, чим усувається можливе запізнення, що виникає у процесі роботи знаряддя.

Проведенні дослідження показали, що при $\lambda=1$ на поверхні поля залишається 58-60 % рослинних решток. Збільшення показника кінематичного режиму роботи λ до 1,4...1,6 приводить до зменшення кількості рослинних решток на 18-25 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А.с.460847. Комбинированное почвообрабатывающее орудие/ А.Д. Кормищikov.- Опубл. в Б.И.1982, №39. - с. 82-83.
2. А.с.967306. Комбинированное орудие для безотвальной обработки почвы/ Н.И. Запорожец, Г.А. Сорока.- Опубл. в Б.И.1992, №28. - с. 30-31.



УДК 631.331

ГРИЦЕНКО І.О., здобувач вищої освіти

ХОМА В.Ю., здобувач вищої освіти

ПАДАЛКА В. В., кандидат технічних наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Останнім часом в Україні все інтенсивніше зростають площі посівів кукурудзи, як однієї із найбільш урожайних сільськогосподарських культур. Згідно з агротехнічними вимогами, її сівбу розпочинають у стабільно прогрітій (до 10–12°C) і обов'язково вологий ґрунт. Водночас, у посушливих умовах дуже часто оптимальна вологість ґрунту формується

на глибині, яка перевищує глибину загортання насіння кукурудзи та інших просапних культур. Саме тому, під час сівби насіння у несприятливі ґрунтові умови зтягується строк появи сходів культурних рослин, що в кінцевому рахунку призводить до зменшення їх урожайності.

У період догляду за сходами кукурудзи технологічні операції міжрядного обробітку ґрунту, а також внесення ґрунтових гербіцидів здійснюються різними машинно-тракторними агрегатами (МТА). Більше того, виконання цих технологічних операцій проводиться із певним (іноді суттєвим) розривом у часі. Так, для максимального пригнічення і знищення бур'янів гербіциди зазвичай вносять до або зразу ж після сівби кукурудзи. Міжрядні обробітки сходів проводять, починаючи з фази 5–7 листочків цієї культури. У результаті зростає ущільнювальний вплив ходових систем тракторів та сільськогосподарських машин-знарядь на ґрунт, суттєво збільшуються питомі витрати палива МТА, експлуатаційні витрати тощо.

Вищезначені проблеми обумовлені відсутністю таких машин-знарядь, які могли б забезпечити посів кукурудзи у вологонасичений шар ґрунту, а також здійснити розпушення міжрядь з одночасним якісним локальним внесенням гербіцидів у ґрунт. Потенційно ці технологічні операції можна реалізувати одночасно шляхом застосування відповідного комбінованого знаряддя. Водночас, методичні підходи до обґрунтування параметрів і режимів роботи таких машинно-тракторних агрегатів ні наукою, ні практикою ще не розроблені. Все це породжує науково-технічну задачу, суть якої полягає в установленні тих наукових закономірностей, які дозволяють обґрунтовано поєднати в одній конструкції робочі органи для сівби кукурудзи, агрохімічного та механічного обробітку ґрунту, а також встановити бажаний режим одночасного виконання цих технологічних операцій. У зв'язку із зазначеним, обґрунтування конструктивних параметрів і режимів роботи комбінованого знаряддя для бороzenно-смугового посіву кукурудзи є важливою науково-прикладною задачею, а тема досліджень у цьому напрямі – актуальною.

Метою роботи є підвищення техніко-економічної ефективності бороzenно-смугового посіву кукурудзи комбінованим знаряддям шляхом обґрунтування вибору його конструктивних параметрів і режимів роботи.

Для досягнення поставленої мети сформульовані такі задачі дослідження:

1. експериментально оцінити вплив параметрів і режимів роботи плоскорізальної лапи на параметри профілю борозни, а також вплив параметрів розпилу рідини плоскофакельним розпилювачем на характеристики ґрунтово-гербіцидної смуги;

2. експериментально оцінити вплив вибраних конструктивних параметрів і режимів роботи комбінованого знаряддя на техніко-економічну ефективність його роботи під час посіву кукурудзи борозенно-смуговим способом.

Об'єкт дослідження – процеси утворення борозенно-гребеневої поверхні поля, підґрунтового смугового внесення рідини і борозенного посіву кукурудзи.

Предмет дослідження – закономірності впливу конструктивних параметрів і режимів роботи комбінованого знаряддя на техніко-економічні та якісні показники процесу борозенно-смугового посіву кукурудзи.

В основу методів теоретичних досліджень покладено основні положення землеробської механіки, теорії автоматичного регулювання лінійних динамічних систем при відтворенні ними збурювальних впливів.

Експериментальні дослідження проводили як за загальноприйнятими, так і за розробленими методиками, які передбачали використання сучасного тензометричного обладнання та ПЕОМ із відповідним програмним забезпеченням.

Практичне значення одержаних результатів полягає в:

- розробці методики проектування робочого органу для нарізання борозни і смугового підґрунтового внесення гербіцидів;

- розробці конструкції комбінованого агрегату для нарізання борозен, смугового підґрунтового внесення гербіцидів і посіву в борозни кукурудзи;

- обґрунтуванні оптимального налаштування і режимів роботи цього агрегату;

- розробці, виготовленні й використанні спеціальної експериментальної установки для виміру тягового зусилля комбінованого робочого органу й параметрів розпилу розпилювачів.

Експериментально встановлено, що розпилювання гербіциду на підосіву борозни є більш прийнятним, оскільки у порівнянні з розпилюванням на розпушений ґрунт формує смугу, ширина якої в середньому на 5 см менша (27 см проти 32 см), а стабільність (за величиною довірчого інтервалу) – у 2,5 рази вища.

Підготовка борозни комбінованим робочим органом із відвальниками дозволяє здійснити висів насіння кукурудзи на глибину $6,3 \pm 1,1$ см. Це створює кращі умови для його росту у порівнянні з варіантом використання борозноутворювача із закрilками, застосування яких забезпечує сівбу насіння кукурудзи на глибину лише $3,8 \pm 0,7$ см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зоря М.В. Обґрунтування конструктивних параметрів і режимів роботи комбінованого знаряддя для борозенно-смугового посіву кукурудзи. /Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук/ ТДАУ – 2015

2. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.



АРЕНДАРЕНКО В.М., кандидат технічних наук, доцент

ІВАНОВ О.М., кандидат технічних наук

САМОЙЛЕНКО Т.В., магістр

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ РОТОРНОГО СЕПАРАТОРА КАРТОПЛЕКОПАЧІВ

Картоплярство одна із галузей с.-г. виробництва, робота в якій пов'язана із значними енерговитратами і затратами праці. Загальні затрати на механізоване збирання бульб складає 50...60% всіх затрат із них близько 55% - це затрати енергії, що припадають на сепаруючі органи картоплекопача [1]. Це пояснюється тим, що в підкопаній бульбоносній масі, яка подається на сепаруючі органи, вміст бульб картоплі складає

лише 2...3% від загальної маси. Тому якість вихідного продукту суттєво залежить від конструкції сепаруючого органу.

Вченими встановлено, що через недостатню сепарацію ґрунту значна частина бульб втрачається, тому картоплекопачі вимушені працювати на понижених передачах, що приводить до збільшення експлуатаційних витрат. Крім того деякі сепаратори мають складну асиметричну конструкцію роторів. Ця вада веде до зміщення центра ваги ротора відносно осі обертання, що спричиняє появу дисбалансу при обертанні роторів з підвищенням навантаження на їх опори [2]. В зв'язку з цим вдосконалення сепаруючих робочих органів є актуальною інженерною задачею.

Одним із варіантів вирішення поставленої задачі була розробка роторного сепаратора, що складається з набору послідовно розташованих паралельних роторів з роликами шестигранної форми, кожний з яких обертається в міжроликовому просторі сусідніх роторів, ролики парних роторів мають на бічних поверхнях діаметральні пластини.

На рисунку 1 представлена конструкція роторного сепаратора, який складається з набору роторів 1...4 з роликами 5...6 шестигранної форми, розташованих в міжроликовому просторі сусідніх роторів [3]. На обох бічних поверхнях роликів 6 парних роторів закріплені діаметральні пластини 7.

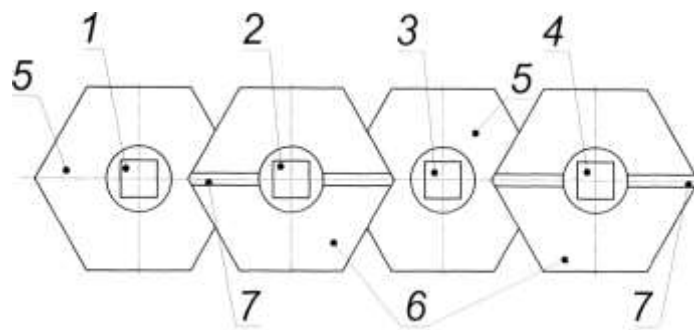


Рисунок 1 – Удосконалений роторний сепаратор

Роторний сепаратор працює наступним чином: необроблена маса бульб, ґрунту та вороху подається на перший ротор 1 сепаратора, при обертанні якого уся маса спрямовується до наступних роторів 2...4. Під впливом роликів 5, 6 маса піддається механічному розпушуванню та руйнуванню. Дрібні фракції землі та рослинні домішки проходять в міжроликовий простір, відділяються від вороху коренебульбоплодів. Розташовані на бічних поверхнях роликів пластини 7 періодично входять

в міжроликовий простір очищаючи його від залишків ґрунту та застряглих рослинних рештків, тим самим створюючи сприятливі умови безперешкодному сходженню забруднюючих компонентів, поліпшуючи умови сепарації.

Ефективність сепаруючого пристрою можна визначити за допомогою наступної формули:

$$E = \frac{M_{\epsilon} + M_{\delta}}{M_n + M_{\epsilon} + M_{\delta}} \cdot 100\%,$$

де M_n – маса просіяного ґрунту на заліковій ділянці, кг;

$(M_{\epsilon} + M_{\delta})$ – маса вороху і бульб, що зійшли з сепаратора на заліковій ділянці, кг.

Ефективність сепарації (E) залежить від кутової швидкості роторів (ω), довжини сепаратора (L) та поступальної швидкості руху агрегата (V). Тобто ефективність це функція декількох параметрів, в нашому випадку $E=f(\omega, L, V)$.

Висновок. Використання роликового сепаратора з роликами та діаметральними пластинами на бічних поверхнях поліпшують ефективність відокремлення коренебульбоплодів від земельно-рослинної маси, а симетрична будова роликів забезпечує збалансовану конструкцію всього сепаратора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Остроумов С.С. Параметры и режимы работы роторного сепаратора для повышения эффективности отделения растительных примесей от клубней картофеля / С.С. Остроумов. – дис.канд.тех.наук – Л.; 1991. – 156с.
2. А.С. № 906426 МПК А 01 D 33/08. Роторный сепаратор для корнеклубнеплодов. / О.А.Сафразбекян; заявитель и патентовладелец. Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. - №2425306/30-15; заявл. 01.12.76; опубл. 23.02. 82, бюл. 7.
3. Патент України на корисну модель UA 119628 U МПК A01D 33/08 (2006.01). Роторний сепаратор для коренебульбоплодів / В.М Арендаренко, О.М. Іванов, С.В. Курило; заявники і власники Арендаренко В.М., Іванов О.М. -UA u 201704858; заяв. 19.05.2017; опубл. 25.09.2017, бюл.№18.

ЛАВРЕНКО В. В., старший викладач

АРЕНДАРЕНКО В. М., кандидат технічних наук, доцент

ПАДАЛКА В. В., кандидат технічних наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА-ЗАПОБІЖНИКА В СИСТЕМІ КРІПЛЕННЯ РОБОЧИХ ОБГАНІВ КУЛЬТИВАТОРА

Особливі вимоги до виконання технологічного процесу робочими органами для суцільного обробітку ґрунту виникають під час їх застосування в конструкціях машин, які використовуються в технологіях мінімального обробітку ґрунту при вирощуванні зернових і просапних культур. В цих технологіях передпосівна підготовка ґрунту виконується безпосередньо на глибину посіву та без попереднього основного обробітку. При цьому встановлюються більш жорсткі вимоги до стабільності глибини обробітку ґрунту.

З огляду на викладене, постає актуальною задача розробки конструкції робочого органу ґрунтообробної машини для суцільного обробітку ґрунту в технологіях мінімізованого землеробства. Однією зі складових частиною цієї роботи є обґрунтування параметрів робочого органу для поверхневого обробітку ґрунту з можливістю одночасного регулювання кута атаки робочого органу при зміні властивостей та питомого опору ґрунту.

В посушливих умовах господарювання після збирання сільськогосподарських культур та в період посухи важливо зберегти і ефективно використати кожен міліметр продуктивної вологи, яка знаходиться у ґрунті та буде надходити у вигляді опадів.

Використання культиваторів особливо ефективно у технології безпліцевого обробітку ґрунту. Така технологія забезпечує збереження вологи, зменшення енергоємності обробітку ґрунту і є ефективним методом боротьби з водною та вітровою ерозією. Через подорожчання пального й часті посухи особливий інтерес виробників сільгосппродукції викликають культиватори для обробітку ґрунту, що здатні забезпечити збереження вологи у поверхневому шарі [2, 3].

В сільському господарстві одна з найбільш застосовуваних операцій з обробітку ґрунту – культивація. Широкого застосування набувають нові технології обробітку ґрунту, наприклад, No-till та Mini-till. В технології No-till культиватори використовуються в перехідний період для вирівнювання поверхні поля. В технології Mini-till культиватори використовують для підрізання бур'янів, заробляння добрив і гербіцидів, поверхневого рихлення та часткового перемішування ґрунту.

Останнім часом значно зросло використання стерньових культиваторів завдяки яким є можливість запровадження ресурсозберігаючих технологій з використанням безвідвального обробітку ґрунту.

До основних переваг обробітку ґрунту культиваторами можна віднести:

- повне підрізання бур'янів, а їх рештки витягнуті на поверхню, що гарантує повне їх знищення;
- збільшення продуктивності за рахунок ширини захвату агрегату та мобільності;
- економія пального, зменшення трудомісткості робіт та високу якість підготовки ґрунту і створення насінневого ложе.

Крім цього використання культиватора дає можливість отримати:

- швидку та дружну появу сходів;
- рівномірний розвиток рослин.

Особливості конструкції робочих органів культиваторів для суцільного обробітку ґрунту слід віднести наявність різних типів конструктивного виконання форм лап, їх розмірів поперечного перерізу та способів кріплення до рами.

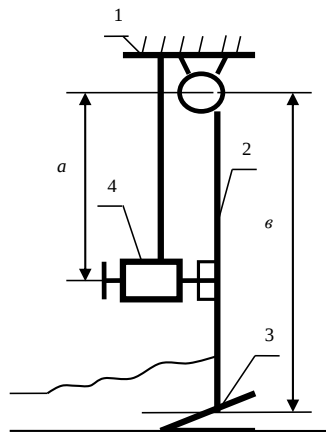
При цьому, спосіб руху різальної частини робочого органу може характеризуватись, обертальним, зворотно-поступовим або зворотно-обертальним, який виконується з встановленою частотою руху. При цьому використовуються різні типи стійок культиваторних лап[1].

Ефективність використання стійок заключається в раціональному використанні коливань (автоколивань) з частотами близькими до власних під час взаємодії системи ґрунтового середовища – робочий орган. В існуючих культиваторах робочі органи з пружними підвісками приєднується до рами таким чином, що неоднорідності структури ґрунту

створюють під час руху агрегату змінні зусилля на стійці робочого органу. Тоді в пружинній підвісці накопичується потенційна енергія, яка перетворюючись в кінетичну і створює активну дію культиваторної лапи на ґрунт та знижує тяговий опір. Така взаємодія знижує тяговий опір всього культиватора.

На основі проведених досліджень та аналізу відомих пристроїв нами запропонована удосконалена конструкція регульовально-запобіжного пристрою. Суть її заключається в тому, що регулятор кута атаки культиваторної лапи встановлено в корпусі на кронштейні, що жорстко приєднаний до рами і шарнірно з'єднаний за допомогою вилки з стояком робочого органу культиватора.

Дана конструкція зображено на рисунку 1. Вона може бути використана в машинах для обробки ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур та догляду за посівами і парами. Таке виконання зменшує тягове зусилля культиватора в цілому. Для ефективної роботи пристрою його необхідно встановити на стояку кріплення лапи на відстані a від шарніра. При цьому відстань a не повинна перевищувати $(0,28 \dots 0,33)b$.



1 – рама; 2 – стояк; 3 – лапа; 4 – регулятор-запобіжник

Рисунок 1 – Робочий орган з регулятором-запобіжником

Висновок. Використання регулятора з функцією запобіжника дозволяє підвищити агротехнічні показники обробки ґрунтів різних типів однотипними агрегатами та сприяти підвищенню урожайності сільськогосподарських культур за рахунок підвищення рівномірності обробки за глибиною та стійкістю руху робочого органу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гильштейн П.М. Почвообрабатывающие машины специального назначения / П.М. Гильштейн, Д.З. Стародинский, М.З. Циммерман. – М.: Машиностроение, 1964. – 345с.
2. Василенко П.М. Культиваторы: конструкции, теория и расчет/ П.М. Василенко, П.Т. Бабий. Киев, 1961. – 209 с.
3. Доспехов Б.А. Обработка почвы / Б.А. Доспехов, А.И. Пупонин // Научные основы интенсивного земледелия в Нечерноземной зоне. – М.: Колос, 1976. С. 104–152.
4. Патент на корисну модель. 114778 UA. МПК A01B 35/00 (2017.01) Регулятор кута атаки культиваторної лапи. [Текст]./Лавренко В.В., Арендаренко В.М., Іванюта М.В. – Власники Лавренко В.В., Арендаренко В.М., Іванюта М.В. - № u201604953; заявл. 04.05.2016; опубл. 27.03.2017. Бюл. №6.



УДК 621.316

ПЛОТНІКОВА Я. В.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка, м. Харків, Україна*

ЗНИЖЕННЯ НЕСИМЕТРИЧНИХ РЕЖИМІВ В МЕРЕЖІ 0,38/0,22 КВ ШЛЯХОМ РІВНОМІРНОГО РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Як і до будь-якого товару до електричної енергії застосовується поняття «якості», яке нормується стандартом. Одним із вагомих показників якості електричної енергії в сільських мережах є несиметрія струмів та напруг. Основними факторами, які характеризують систему електропостачання, є вартість її спорудження, надійність і економічність передачі електроенергії споживачам.

Численні дослідження, присвячені аналізу режимів роботи сільських мереж напругою до 0,38/0,22 кВ, показали, що несиметрія струмів

обумовлена роботою комунально-побутового навантаження, основну частину якого складають нерівномірно розподілені по фазах однофазні електроприймачі, що мають випадковий характер комутації [1].

Знання величин несиметрії струмів в мережі, дозволяє уточнити рівень додаткових втрат електроенергії у порівнянні з симетричним режимом мережі та по можливості застосувати заходи щодо їх зниження [2]. Зміна навантаження однофазних побутових споживачів електричної енергії носить випадковий характер, і точно визначити заздалегідь його величину в будь-який момент часу дуже складно. Можна лише з певною ймовірністю встановити ті межі, за які воно не вийде для даного моменту часу.

Навіть якщо однофазні споживачі, які мають однакову потужність і однакове сумарне добове електроспоживання, розподілені пофазно рівномірно, то внаслідок імовірного характеру електроспоживання для будь-якого моменту часу в трифазній мережі живлення завжди слід очікувати несиметрію фазних струмів, а, як наслідок, і напруг.

При несиметричному режимі різко погіршуються техніко-економічні показники мережі: збільшуються втрати енергії, відхилення напруги від номінальної у споживачів, а струм, що внаслідок нерівномірності навантажень фаз мережі постійно протікає в нульовому проводі викликає появу значних потенціалів на корпусах електроустаткування, приєднаного до нульового проводу, що призводить до появи небезпеки ураження електричним струмом. Також різко скорочується термін служби приєднаних до мережі асинхронних електродвигунів. Крім того, спостерігається ряд негативних електромагнітних явищ як в мережі, так і в навантаженні. Так втрати активної енергії, що виникають внаслідок нерівномірності навантаження фаз в лініях 0,38/0,22 кВ і споживчих трансформаторах 6-10/0, 4 кВ, збільшуються більш ніж та третину в порівнянні з втратами, які мали б місце при рівномірному навантаженні.

У зв'язку з цим, виникає необхідність в розробці оптимізаційного методу на основі генетичного алгоритму, за допомогою якого з'являється можливість виконати рівномірний розподіл навантажень між фазами мережі, тим самим підвищити якість електричної енергії та знизити додаткові втрати.

Мета досліджень – створення генетичного алгоритму, який би дозволяв отримувати рекомендації щодо рівномірного розподілення навантажень в мережі 0,38/0,22 кВ.

Основні матеріали досліджень. Робота сільської мережі супроводжується значними коливаннями струмів, як щохвилини так і протягом доби. На сьогоднішній день інформаційне забезпечення сільської мережі залишається на дуже низькому рівні, так як практично відсутні засоби автоматизованого обліку, аналізу та передачі інформації на диспетчерський пункт.

Єдиною інформацією, яка є в наявності у особи, що приймає рішення по переїднанню споживача з найбільш завантаженої фази на найменш завантаженому – це дані замірів в години максимуму навантажень.

Необхідно мати на увазі, що існує два види несиметрії: систематична і ймовірнісна. Систематична несиметрія обумовлена постійним в часі нерівномірним навантаженням фаз, а ймовірнісна несиметрія визначається навантаженнями, які змінюються в часі випадково. Тому в даній роботі увага приділяється в першу чергу систематичній несиметрії, з якою можна боротися рівномірно розподіливши навантаження між фазами [3, 4].

Необхідно відмітити, що вибір того чи іншого методу для вирішення даної задачі залежить від інформаційного забезпечення сільської мережі. Тобто від наявності тих чи інших даних щодо параметрів режиму будується відповідний метод і алгоритм по рівномірному розподіленню споживачів між фазами. На сьогоднішній день найпоширеніше оснащення сільської мережі – це лічильники електричної енергії, які стоять у споживачів, та трифазний лічильник, який стоїть на підстанції. Тому виходячи з наявності такої вихідної інформації побудуємо метод по рівномірному розподіленню споживачів між фазами в мережі.

Для розв'язання такої начебто простої задачі необхідно застосовувати інтелектуальні методи, наприклад, генетичні алгоритми.

Генетичні алгоритми повинні бути адаптовані до розв'язання конкретної задачі. А саме, треба обрати систему кодування і адаптувати типові процедури генетичних алгоритмів: формування початкової популяції, схрещування, мутація, ранжування, формування множини елітних особин, умова зупинки пошуку.

Особиною вважається варіант комутації мережі. Відповідно генами особини є варіанти підключення кожного споживача. Особина включає в себе n генів. Існує 3 варіанти підключення кожного споживача, тобто кожен ген може бути одним з трьох видів. Систему кодування гена обрано десяткову, що не є типовим, але в даному випадку є зручнішим.

За допомогою розробленого генетичного алгоритму для вихідної мережі на протязі декількох годин отримано множину Парето. Надалі рішення пронумеровані у порядку зростання числа перепідключень. Вочевидь в результаті отримано підмножину множини Парето. Для прийняття рішення такої множини достатньо. Це можна пояснити тим, що в рамках даної задачі невидимо присутній фактор доцільності. Тобто недоцільно економічно виконувати роботи по перепідключенню невеликої кількості споживачів, також недоцільно перекомутувувати всю мережу, потративши кілька днів з мізерним ефектом. Отриманий результат якраз охоплює область доцільних змін в мережі.

Маючи множину раціональних рішень, отриманих за прийнятний термін, особа що приймає рішення обирає з них єдине, проаналізувавши ефект від перепідключення з витратами на його здійснення. Для підтвердження правильності даного метода та отриманих результатів виконано моделювання роботи мережі з новим перерозподіленням споживачів в Simulink

Висновки. Запропоновано генетичний алгоритм, за допомогою якого з'являється можливість виконати рівномірний розподіл навантажень в мережі. Для підтвердження достовірності отриманих результатів, було виконано моделювання режимів роботи мережі в програмному продукті Multisim.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Левин М. С. Анализ несимметричных режимов сельских сетей 0,38 кВ / М. С. Левин, Т. Б. Лещинская // Электричество. – 1999. – №5. – С. 18 – 22.
2. Мирошник А. А. Моделирование несимметричного рабочего режима сети 0,38/0,22 кВ / А. А. Мирошник // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – Київ, 2011. – Частина 2. – С. 141–148.

3. Наумов И. В. Снижение потерь и повышение качества электрической энергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ с помощью симметрирующих устройств / И. В. Наумов // Дисс. докт. тех. наук, 05.20.02 – Иркутск, 2002. – 387 с.

4. Мірошник О. О. Статистичне дослідження основних параметрів сільських мереж 0,38/0,22 кВ / О. О. Мірошник // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК» – Київ : НУБіПУ, 2011. – № 166. ч. 4. – С. 203–211.



КОСТЕНКО О.М., доктор технічних наук, професор

МАРТИНЕНКО М.В., здобувач вищої освіти

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА

Швидкий розвиток мережі фермерських господарств в Україні на сучасному етапі обумовлює потребу в створенні малогабаритних установок для пастеризації молока з малою продуктивністю. Сучасні пастеризаційно-охолоджувальні установки типу ВДП, ОПФ, ОПД, ОПУ, в яких високотемпературними теплоносіями є пара, гаряча вода, маючи велику продуктивність, характеризуються значними енерговитратами на одиницю продукції (50-70 кВтгод/т), великою металоємністю, необхідністю використання нагрітих теплоносіїв (гарячої води та пари), що обумовлює непридатність пароводяних установок в фермерських господарствах, а також негативно впливає на харчові і смакові якості молока, що робить його мало придатним для переробки у вторинні продукти – масло, сир. Тому підвищення ефективності пастеризації молока можливе шляхом конструктивного удосконалення обладнання, впровадження енергозберігаючих режимів його роботи.

Використання інфрачервоного (ІЧ) випромінювання для пастеризації молока дає можливість інтенсифікувати технологічний процес, підвищити якість готової продукції та знизити питомі витрати

електроенергії. Але невідповідність спектральних характеристик молока та джерела ІЧ-випромінювання істотно зменшують ефективність використання даного способу пастеризації молока.

У зв'язку з цим набуває актуальності задача розробки високоефективних енергозберігаючих процесів, що дозволяють реалізувати переваги ІЧ-випромінювання для пастеризації молока у фермерських господарствах

Встановлено, що найбільш перспективними для застосування в зазначених господарствах є ІЧ-пастеризатори, однак існуючим моделям цих апаратів властиві загальні недоліки, в основному обумовлені несприятливою геометрією ІЧ-випромінювання продукту пастеризації, тому необхідно розробити ІЧ-пастеризатор з більш економічною геометрією опромінення.

Використання теплопередачі випромінюванням для пастеризації молока в ІЧ-області спектру, дозволяє одночасно нагрівати весь об'єм потоку молока, і, відповідно безпосередньо здійснювати теплову дію на молоко.

Вибір довжини хвилі джерела випромінювання, що відповідає максимуму поглинання ІЧ-променів молоком, дає можливість інтенсифікувати процес пастеризації за температурно-часовими параметрами значно нижчими, ніж в апаратах посереднього нагріву.

Температура джерела ІЧ-випромінювання, максимум випромінюючих властивостей ІЧ випромінювача, повинні відповідати оптичним характеристикам пастеризуємого молока для того, щоб збільшити глибину проникнення та відповідно збільшити коефіцієнт теплопередачі випромінюванням. За умов невиконання цих вимог ефективність ІЧ пастеризації значно знижується.

Тому для здійснення ІЧ пастеризації необхідно узгодити оптичні характеристики молока та спектральні характеристики ІЧ випромінювача (температури нагріву джерела ІЧ випромінювання – ніхромової спіралі).

Розглянемо схему технологічного процесу ІЧ-пастеризації, представлену на рисунку 1.

У запропонованій установці змінена геометрія ІЧ-опромінення продукту, відповідно до цього змінена і конструкція ІЧ-випромінювача. Розрахункові параметри цієї конструкції повинні забезпечувати

температуру спіралі, якій відповідає необхідна довжина хвилі максимуму ІЧ-випромінювання.

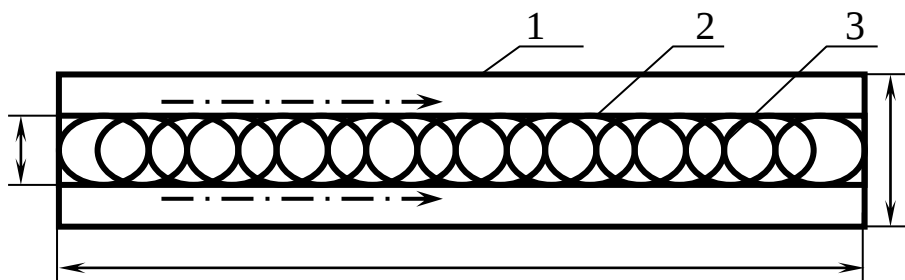


Рисунок 1 – Модель камери ІЧ-пастеризації

Молоко протікає усередині труби 1 довжиною l з внутрішнім діаметром D з визначеною швидкістю v . Усередині труби поміщений ІЧ-випромінювач у кварцовій оболонці 2 з зовнішнім діаметром d , що представляє собою ніхромову спіраль 3 з числом витків N і діаметром d_c , намоту на кварцову трубку з зовнішнім діаметром d_0 . Нагрівач живиться від мережі змінного струму з напругою $U=220\text{В}$; потужність нагрівача розраховується таким чином, щоб максимум інтенсивності ІЧ-випромінювання від нагрітої до температури T спіралі приходився на довжину хвилі $1,5\text{ мкм}$, що відповідно до відомого закону зсуву Віна:

$$\lambda_m = \frac{2900}{T},$$

Дає розрахункову температуру спіралі $T=1930\text{ К}$. Оскільки при цьому глибина проникнення ІЧ-випромінювання в молоко складає $\Delta=1\text{ мм}$, то для забезпечення рівномірності нагрівання продукту у всьому обсязі режим руху об'єкта пастеризації повинен бути турбулентним, причому товщина в'язкого ламінарного підшару δ_a також повинна бути порядку 1 мм .

Температура на виході труби приймається рівною $t_{\text{в\ddot{e}x}}=(78\pm 1)^\circ\text{C}$. За цієї температури забезпечується знищення найбільш небезпечної мікрофлори молока та не відбувається небажаних фізико-хімічних змін молока. Температура на вході приймається в інтервалі $t_{\text{вх}}=(40-60)^\circ\text{C}$, маючи на увазі, що молоко надходить у зону ІЧ-опромінювання після проходження рекуперативного теплообмінника, в якому підігрівається вже пастеризованим продуктом.

В результаті експериментів встановлені раціональні значення параметрів ІЧ-пастеризації, зокрема: швидкість руху молока в камері пастеризації – $0,4\text{ м/с}$, діаметр камери – 14 мм , при цьому досягається

рівномірний прогрів усього молока з температурним перепадом – 0,5 °С. В результаті порівняльних даних експериментальних досліджень двох камер ІЧ-пастеризації встановлені значні переваги запропонованої камери над традиційною. Зокрема, в запропонованій установці повністю відсутні втрати ІЧ-випромінювання в навколишнє середовище за рахунок встановлення ІЧ-нагрівачів в потік оброблюваного молока, а також під час пастеризації молока в запропонованій установці відсутній пригар молока. Для підвищення інтенсивності процесу пастеризації, на основі теоретичного розгляду, в пастеризаційну установку необхідно встановити пучок ІЧ-нагрівачів і поєднати дію ІЧ-випромінювання та дію передачі теплоти конвекцією та теплопровідністю. Дане впровадження дозволить зменшити затрати електроенергії на пастеризацію молока та підвищити інтенсивність процесу ІЧ-пастеризації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кіптєла Л.В. Удосконалення інфрачервоного пастеризатора / Л.В.Кіптєла, М.П.Кунденко, М.А.Романченко // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування в підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: зб. наук. пр. – Ч.1.– Харків: ХДАТОХ, 2001. – С.386-391.
2. Федоткин И.М. Интенсификация технологических процессов / И.М.Федоткин. – Киев: Высшая школа, 2001. – 343 с.



УДК 631.371

ХОМА В.Ю., здобувач вищої освіти

ГРИЦЕНКО І.О., здобувач вищої освіти

ПАДАЛКА В. В., кандидат технічних наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МАШИН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Актуальність теми. Ефективність сільськогосподарського виробництва в значній мірі залежить від експлуатаційних показників

машинно-тракторних агрегатів, які характеризуються несталими режимами завантаження, при виконанні технологічних операцій.

В результаті впливу мікрорельєфу поля, неоднорідності ґрунту, особливостей технологічного процесу, нерівномірності опору кочення, зміни швидкості руху та багатьох інших факторів виникають коливання навантаження машинно-тракторного агрегату. У зв'язку з несталою величиною сили опору ґрунтообробних знарядь важливого значення набуває можливість роботи МТА з найбільшою ефективністю та економічністю. Коливальний характер навантаження викликає необхідність мати резерв потужності для подолання систематично виникаючих пікових опорів руху та забезпечення розгону МТА. Рішення такої задачі в даний час досягається застосуванням систем контролю роботи заднього начіпного пристрою, безступеневих трансмісій та комплексних систем автоматизованого узгодження режимів роботи всіх елементів МТА.

У зв'язку з необхідністю мати резерв потужності тракторний агрегат на практиці комплектується таким чином, щоб його середній приведений до колінчатого валу момент опору був дещо менший номінального крутного моменту двигуна. Тому при визначенні необхідної потужності тракторного двигуна при тяговому розрахунку враховують резерв потужності в межах 15-20%. Таким чином, трактор може працювати з високим значенням тягового ККД лише в певному діапазоні тягових зусиль на гаку. Чим більше відхилення тягового зусилля в ту чи іншу сторону за межі вказаного діапазону, тим інтенсивніше знижується тяговий ККД.

Продуктивність агрегату в значній мірі залежить від відповідності параметрів трактора та характеристики двигуна даним умовам виконання технологічної операції.

Таким чином, підвищення ефективності експлуатації МТА та зниження витрати палива при виконанні технологічних операцій є актуальним та перспективним науково-прикладним завданням для механізації сільськогосподарського виробництва України.

Метою роботи є підвищення продуктивності та зниження витрат палива ґрунтообробних МТА шляхом узгодження змінних характеристик споживання потужності знаряддям із забезпеченням роботи ДВЗ в зоні

максимальної економічності за допомогою механічного накопичувача енергії.

Для досягнення поставленої мети сформульовані наступні **завдання**:

- виконати аналіз динамічних процесів взаємодії складових ґрунтообробного МТА;
- обґрунтувати залежності параметрів МНЕ від конструкційних особливостей трактора та дослідити їх вплив на експлуатаційні характеристики МТА;
- розробити конструкційно-технологічну схему МНЕ та виготовити макетний зразок пристрою;
- визначити економічну ефективність використання МНЕ в складі ґрунтообробних МТА.

Об’єкт дослідження – процеси, що впливають на функціонування ґрунтообробного МТА, який обладнано МНЕ.

Предмет дослідження – взаємозв’язки між параметрами накопичувача енергії та параметрами ґрунтообробного МТА, закономірності і режими роботи агрегату та вплив МНЕ на експлуатаційні характеристики МТА.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених задач використані аналітичні, числові та експериментальні методи досліджень, які базуються на основних положеннях теорії експлуатації МТА, теоретичної механіки та математичного моделювання. При проведенні експериментальних досліджень використано методи планування багатофакторного експерименту, реєстрацію аналогових сигналів з використанням аналогово-цифрової апаратури, методи статистичного і регресійного аналізів даних експериментальних досліджень.

Практичне значення отриманих результатів:

Обґрунтовано новий метод стабілізації роботи ДВЗ ґрунтообробного МТА шляхом використання накопичувача енергії, який дозволяє до 12 % підвищити продуктивність агрегату та до 8 % зменшити погектарну витрату палива при виконанні ґрунтообробних операцій.

Розроблено пропозиції щодо технології виготовлення неоднорідних маховиків та конструкцію макетного зразка «Механічний накопичувач енергії».

За результатами проведених теоретичних і експериментальних досліджень, обґрунтовано нове вирішення актуальної науково-практичної задачі покращення енергетичних та техніко-економічних показників роботи ґрунтообробних МТА.

На підставі огляду літературних джерел встановлено, що існуючі конструкційні рішення та комплектації ґрунтообробних МТА при змінних навантаженнях не задовольняють умовам руху з постійною технологічною швидкістю та роботі двигуна в зоні мінімальної витрати палива.

Встановлено, що для існуючих тракторів, які переважно мають незалежний механічний привод ВВП, доцільно використовувати МНЕ у вигляді маховика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оляднічук Р.В. Обґрунтування параметрів механічного накопичувача енергії для ґрунтообробного машинно-тракторного агрегату. / ННЦ «ІМЕСГ» УААН – 2015

2. Компания Volvo испытала маховиковый накопитель. [Электронный ресурс] / Леонид Попов. — 27 марта 2014. — Режим доступа: <http://www.drive.ru>.



ДРОЖЧАНА О.У., старший викладач,
Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

УМОВИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Умови праці – це сукупність взаємопов'язаних виробничих, санітарно-гігієнічних, психофізіологічних, естетичних і соціальних факторів конкретної праці, обумовлених рівнем розвитку продуктивних сил суспільства, які визначають стан виробничого середовища та впливають на здоров'я і працездатність людини.

Велике значення поліпшення умов праці пояснюється тим, що вони в основному являють собою виробниче середовище, у якій протікає життєдіяльність людини під час праці. Від їхнього стану в прямій

залежності перебуває рівень працездатності людини, результати його роботи, стан здоров'я, відношення до праці. Поліпшення умов праці істотно впливає на підвищення його продуктивності.

Виконання будь-якої роботи протягом тривалого часу супроводжується процесом втоми, що проявляється в зниженні працездатності людини. Поряд з фізичною й розумовою роботою на втому працюючого значно впливає і навколишнє виробниче середовище, тобто умови, у яких протікає його робота.

Умови праці – це складне об'єктивне суспільне явище, що формується в процесі праці під впливом взаємозалежних факторів соціально-економічного, техніко-організаційного й природного характеру й впливає на здоров'я, працездатність людини, на його відношення до праці й ступінь задоволеності працею, на ефективність праці й інші економічні результати виробництва, на рівень життя й всебічний розвиток людини як головної продуктивної сили суспільства. Умови праці можна розглядати у вузькому та більш широкому значенні слова. По-перше, умови праці на робочому місці чи в цеху — це сукупність факторів, які впливають на працездатність та здоров'я в процесі праці. Зазначені фактори можна розподілити за такими групами: санітарно-гігієнічні, психофізіологічні, естетичні, соціально-психологічні. Вони діють самостійно або в будь-якій сукупності, створюючи відповідні загальні умови праці людини [1].

Санітарно-гігієнічні умови праці створюють зовнішнє середовище на робочому місці. До них відносять температурний режим, вологість, рух повітря та його тиск, освітлення, загазованість, запиленість, величину шуму, вібрацію.

Психофізіологічні фактори характеризують дію на організм людини фізичних зусиль, ступінь їх тяжкості, темпу та ритму роботи, а також вибір раціональної трудової пози, монотонність праці, нервово-психічне навантаження тощо. Їх оптимізація дозволяє захистити людину від перевтомлення, втрати здоров'я, підвищує працездатність і сталість в праці.

Естетичні умови дозволяють шляхом впливу на психіку людини надати праці відповідне емоційне забарвлення, моральне задоволення і

підняти продуктивність праці. Вони охоплюють естетизацію робочого середовища, архітектурне та кольорове оформлення цеху.

Соціально-психологічні фактори характеризують взаємовідносини між членами трудового колективу, психологічний клімат в колективі. Умови праці в більш широкому значенні слова охоплюють також питання належного стану обладнання, якості матеріалів та інструментів та їх наявності на робочому місці, вчасне постачання для якісного виконання відповідних енергоносіїв, своєчасне забезпечення робочого місця необхідною технічною документацією.

Вказані фактори створюють відповідний організаційно-технічний рівень виробництва і праці, який обумовлює виконання також умов праці у більш вузькому значенні слова. Наприклад, незадовільний стан техніки та технології виробництва може викликати порушення температурного режиму, безпеки праці, раціоналізації виробничого та трудового процесу тощо.

При розробці норм праці приймаються нормальні умови праці, які повинні чітко забезпечуватися власником при їх застосуванні на виробництві. Нормальні умови праці при розробці норм праці – це такі умови, які є оптимальними при проектуванні структури виробничого та трудового процесу на підставі раціоналізації трудових рухів і витрат робочого часу. Враховуючи нерозривний зв'язок виробничого та трудового процесів як при проектуванні норм, так і при їх застосуванні на конкретному підприємстві, можна вважати за нормальні умови праці такі організаційно-технічні умови, які забезпечуються науково обґрунтованим матеріально-технічним обслуговуванням[2].

Отже, умови праці – це сукупність факторів виробничого середовища, що впливає на функціональний стан організму працюючих, їхнє здоров'я й працездатність у процесі праці. Вони визначаються застосуванням устаткування, технологією, предметами й продуктами праці, системою захисту робітників, обслуговуванням робочих місць і зовнішніми факторами, що залежать від стану виробничих приміщень, які створюють певний мікроклімат.

Покращення умов праці на виробництві є необхідною умовою підвищення її продуктивності та економічної ефективності виробництва. Для цього необхідно:

– розробляти і впроваджувати у виробництво найбільш раціональні технологічні процеси і таку організацію виробництва і праці, яка б усувала небезпечні та шкідливі для здоров'я чинники;

– залучати у виробництво найновішу техніку, під час експлуатації якої виключається потенціальна небезпека аварії, пожеж та нещасних випадків;

– розробляти заходи, спрямовані на профілактику травматизму, професійних захворювань та підвищення культури виробництва, які гарантують безпеку і здорові умови праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ярошевська В.М. Охорона праці в галузі: навч. посібн. / В.М. Ярошевська. -К.: Професіонал, 2004. - 288с.

2.Геврик Є.О. Гігієна праці на виробництві: навч. посіб. / Є.О.Геврик, Н.П. Пешко – К.: Ельга Ніка Центр, 2004. – 276 с.



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

«ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
МАШИНИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ»

Матеріали

II Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
14-15 грудня 2017 року

Технічний секретар: **Арендаренко В.М.**

Відповідальний за випуск: **Іванов О.М.**

Комп'ютерна верстка: **Іванов О.М.**

Підписано до опублікування 15.12.2016 р.

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк ризограф. Ум. друк арк. 3,75. Обл.-вид. арк. 6,43

Видавець

Полтавська державна аграрна академія
36003, м. Полтава, вул. Г.Сковороди, 1/3